

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODAŘSKÁ

Analýza a návrh implementácie metódy SMED

Analysis and Proposal of Implementation of the SMED Method

Študent: Lukáš Krivačka

Vedúci bakalárskej práce: Ing. Leo Tvrdoň, Ph.D., ALog.

Ostrava 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Ekonomická fakulta  
Katedra podnikohospodářská

## Zadání bakalářské práce

Student: **Lukáš Krivačka**  
Studijní program: B6208 Ekonomika a management  
Studijní obor: 6208R020 Ekonomika podniku  
Téma: **Analýza a návrh implementace metody SMED**  
**Analysis and Proposal of Implementation of the SMED Method**  
Jazyk vypracování: slovenština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Teoretická východiska štihlé výroby
  3. Charakteristika společnosti
  4. Implementace metody SMED ve vybrané firmě
  5. Návrhy a doporučení ke zlepšení efektivnosti pracovišť
  6. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratk  
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce  
Seznam příloh  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:


- BASL, J., P. MAJER a M. ŠMÍRA. *Teorie omezení v podnikové praxi*. Praha: Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0613-X.  
KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štihlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9.  
KOŠTURIÁK, Ján, Milan GREGOR a kol. *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. Žilina: inFORM, 2002. ISBN 80-968583-1-9.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

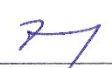
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Leo Tvrdoň, Ph.D., ALog.**

Datum zadání: 24.11.2017

Datum odevzdání: 11.05.2018

  
Ing. Josef Kašík, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal  
děkan fakulty

„Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně. Přílohy č. 2, 3, 4 a 5, dané mi k dispozici, jsem samostatně doplnil.“

V Ostravě dne 09. 05. 2018

  
.....  
Lukáš Krivačka

# Obsah

1	ÚVOD.....	5
2	TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ ŠTÍHLEJ VÝROBY.....	6
2.1	Logistika.....	6
2.1.1	Historický vývoj logistiky.....	6
2.1.2	Význam logistiky .....	8
2.1.3	Členenie logistiky .....	9
2.1.4	Ciele podnikovej logistiky .....	10
2.2	Štíhly podnik .....	12
2.2.1	Management znalostí a rozvoj podnikovej kultúry.....	13
2.2.2	Štíhla výroba .....	14
2.2.3	Štandard 5S .....	16
2.3	Rýchla zmena – SMED .....	22
2.3.1	Plytvanie pri zmenách a nastavovaní.....	23
2.3.2	Zmena prístupu – metóda SMED.....	25
3	PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI .....	29
3.1	Vízia spoločnosti.....	31
3.2	Poslanie a ciele.....	31
3.3	Ľudské zdroje .....	32
3.4	Ekonomika spoločnosti 2016 .....	32
4	IMPLEMENTÁCIA METÓDY SMED VO VYBRANEJ FIRME .....	34
4.1	Analýza pracoviska .....	34
4.1.1	Analýza vybraných častí pracoviska.....	35
4.2	Analýza a postup výmeny výroby .....	37

4.3	Implementovanie metódy SMED.....	40
4.3.1	Analýza vykonaných činností operátora .....	41
4.3.2	Separácia interných a externých činností.....	43
4.3.3	Konverzia interného nastavovania na externé .....	44
4.3.4	Racionalizácia činností .....	44
5	NÁVRHY A ODPORÚČANIA K ZLEPŠENIU EFEKTÍVNOSTI PRACOVÍSK. ....	47
6	ZÁVER.....	50
	Zoznam použitej literatúry .....	51
	Zoznam skratiek .....	53
	Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce	
	Zoznam príloh	
	Prílohy	

# 1 ÚVOD

Cieľom bakalárskej práce je implementovať metódu SMED a skrátiť nastavovací čas strojov na pracovisku automatického sekania a krimpovania káblov pri výmene výroby v spoločnosti Klauke Slovakia, s. r. o. v Dolnom Kubíne. Daná spoločnosť sa zaoberá prevažne produkciou káblových zväzkov do záhradnej a bielej techniky a káblov pre automobilový priemysel. Na trhu práce Slovenskej republiky predstavuje zamestnávateľa so závodmi v Dolnom Kubíne a v Gelnici. Bakalársku prácu nám bolo umožnené spracovať pomocou lean koordinátora a procesného inžiniera spoločnosti.

V teoretickej časti práce je najskôr rozoberaná teória logistiky, pomocou ktorej je okrem iného vysvetľovaná podstata štíhlej výroby ako vykonávanie len takých činností, ktoré sú potrebné, robiť ich správne na prvý krát s elimináciou plytvania. Ďalej je práca zameraná na tematiku 5S, jej potrebou v podnikoch a nakoniec vysvetlenie koreňovej podstaty tejto práce – metódy SMED. Metóda je určená na redukciu dlhých nastavovacích časov strojov a na posilnenie nízkej produktivity a efektivity operátorov.

Prostredníctvom práce budeme analyzovať činnosti operátora pri výmene príslušenstva, nástrojov a materiálu na vybranom pracovisku a stroji pri prechode na iný typ výroby. Vzhľadom na to, že aplikovanie samotnej metódy je obťažné a spravidla býva uvádzaná s filozofiou štíhlej výroby, rozhodli sme sa k danému pracovisku vypracovať 5S štandard, pomocou ktorého sa vyriešia problémy so zbytočným plytvaním pracovného času, hlavne hľadaním náradia a príslušenstva stroja. Čiastkovým cieľom práce je vypracovať pre pracovisko 5S štandard, ktorý je podstatný pre dosiahnutie očakávaných výsledkov a naplnenie hlavného cieľa – implementovania metódy SMED. Podstatné náležitosti 5S, prínosy pre operátora a spoločnosť sú prebrané v teoretickej časti práce.

Vybraná spoločnosť metódu SMED implementuje pravidelne, vzhľadom k dosahovaniu úspor na procesoch a zvyšovaní produktivity a efektivity operátorov. Počas nášho pôsobenia v spoločnosti sa aj napriek pravidelnému implementovaniu metódy vždy vyskytli nejaké problémy, ktoré bolo potrebné odstrániť pre zlepšenie súčasného stavu, čo v praxi znamená neustále zlepšovanie.

## 2 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ ŠTÍHLEJ VÝROBY

### 2.1 Logistika

Logistika nepatrí k pojmu, ktorý by vznikol v súčasnosti. Jej zásadné princípy boli známe dávno v histórii, jej využitie bolo však skôr intuitívne. S pojmom logistika sa stretávame v dobe gréckej filozofie, kde v preklade koreňov slov v gréčtine znamená:

- Logos – slovo, reč rozum, počínanie,
- Logistés – počtár, úradník v starých Aténach,
- Logistikon – rozum, dômysel,
- Logistické – umenie počítať (Málek, 2008).

Logistika predstavuje strategické riadenie funkčnosti, účinnosti a efektivity hmotného toku surovín, polotovarov a tovaru s cieľom dodržať časové, miestne, kvalitatívne a hodnotové parametre požadované zákazníkom. Jeho nedeliteľnou časťou je informačný tok prepojujúci vzájomne logistické články od poskytovanie produktov zákazníkom až po získavanie zdrojov.

Tento proces sa uskutočňuje v logistických článkoch na úrovni operatívnych systémov, ktoré predstavujú základnú platformu pre logistické činnosti. Kľúčovým miestom, kde sa implementuje a realizuje logistické riadenie, sú prevádzky. Sú jedinou platformou, na ktoré môže logistický článok relatívne samostatne a kompletne fungovať (Štůsek, 2007).

#### 2.1.1 Historický vývoj logistiky

Logistika sa začala objavovať najskôr vo vojenskej oblasti – Byzantský cisár – Leontos VI. na konci 9. a začiatkom 10. storočia napísal že predmetom logistiky je: „mužstvo zaplatiť, príslušne vyzbrojiť a vybaviť ochranou a muníciou, včas a dôsledne sa postarať o jeho potreby, každú akciu v poľnom ťažení príslušne pripraviť.“

Logistika bola používaná ako odborný výraz vojenskej terminológie švajčiarskym generálom, ktorý pôsobil vo francúzskych i ruských službách – Antoinom-Henrim JOMINIM (žil v rokoch 1799-1869). Vo svojej práci z roku 1837 s názvom „Náčrt vojenského umenia“ chápe logistiku odvodenú od francúzskeho slova „loger“ – bývať, ako vedu o pohybe, zásobovanie a ubytovanie bojujúcich jednotiek. Jeho myšlienky mali výrazný ohlas v USA, hlavne vo velení námorníctvu, ktoré ju aplikovalo pri tvorbe zásobovacích reťazcov materiálu

– pri zásobovaní munície, zbraňami a proviantom v rámci podpory svojich vojsk vo svetových moriach.

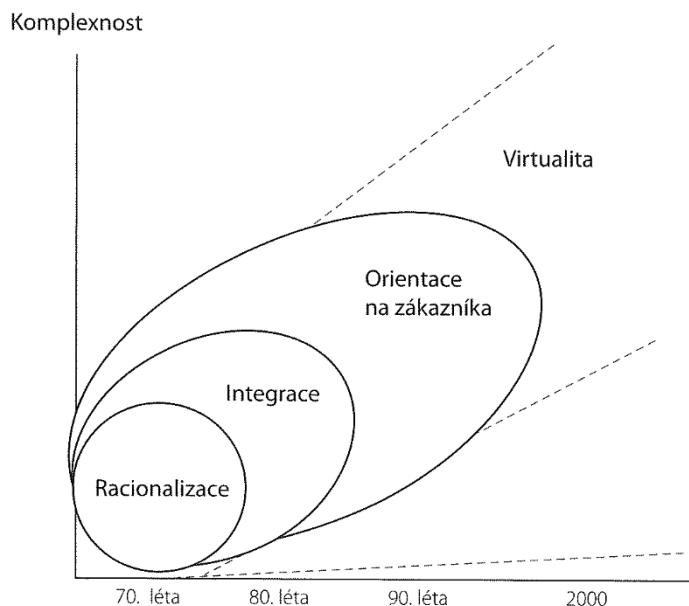
V civilnom sektore sa prvý krát stretávame s logistikou okolo roku 1912, kde sa tento pojem preniesol do hospodárskej sféry. V ekonomickej oblasti sa pojem logistika týka predovšetkým tovaru (neskôr aj služieb). Vo vojenstve má logistika vzťah k vojsku a majetku. Logistika sa vo vojenstve využívala skôr než v civilnom sektore, pretože veľké vojenské výpravy a boje vyžadovali preklopenie značných vzdialeností, vyžadovali zásobovanie vojsk z vlastného územia, zatiaľ čo v rámci uzatvoreného hospodárstva (mimo vojsko) platil predovšetkým princíp samozásobenia (Málek, 2008).

Ďalší vývoj logistiky v rámci ekonomickej teórie a logistickou praxou delíme do 5 etáp:

- **1. etapa** (obdobie pred rokom 1950) - je charakterizovaná ako obdobie nečinnosti. Jednotlivé logistické činnosti boli riadené oddelenými subjektmi. Výroba bola oddelená od spotreby v priestore a čase.
- **2. etapa** (obdobie 1950-1970) – je obdobie prípravy logistickej teórie a praxe, hlavne v oblasti fyzickej distribúcie. Významne rozvoj logistiky ovplyvnila:
  - koncepcia celkových nákladov – total cost,
  - zmena demografickej štruktúry obyvateľstva (pohyb obyvateľstva z vidieku do miest, pohyb z centier miest na predmestia),
  - ekonomická recesia v USA dochádza k nástupu – ukazuje sa nutnosť hľadania spôsobu, ako zvýšiť produktivitu práce a znížiť náklady.
- **3. etapa** (od roku 1970 -1985) – je charakterizovaná úspešným rozvojom americkej logistiky v západnej Európe. Dôraz je kladený hlavne na fyzickú stránku objektov (suroviny, polotovary). Pod pojmom logistika je v tomto období chápaný „Physical Distribution Management“, uplatňovaný v anglosaskej oblasti.
- **4. etapa** (od roku 1985-1995) – presadzuje sa v nej systém integrovanej logistiky (Computer Integrated Logistics, CIL), ktorá je stále efektívnejšia. Systém vychádza z filozofie maximálne možnej konkurenčnej výhody logistiky postavenej na informačných tokoch. Uspokojenie potrieb a pranie zákazníka pri ekonomických pohľadoch na celkovú činnosť firmy sa kladie na prvé miesto.
- **5. etapa** (od roku 1995) – je charakteristická uplatňovaním elektroniky a internetovej technológie, ktoré umožňujú vytvorenie veľkých sietí i logistických partnerov – Supply Chain Net. Riadi ju koordinačný Supply Chain Management (SCM) tak, aby



náklady a účinnosť logistiky boli optimálne, nie minimálne. Paradigma „tlaku“ logistiky od dodávateľov ku konečným zákazníkom sa mení na „ťah“ logistiky od jednotlivých konečných zákazníkov smerom dole do prúdu – cez distribútorov k dodávateľom a ich subdodávateľom (Stehlík, 2008).



Obr. 2.1: Evolúcia logistiky (Stehlík, 2008)

Od začiatku 90. rokov 20. storočia (viď Obr. 2.1), integračný, kompaktný systém presahujúci záber logistiky ide za hranice jednotlivého podniku. Od konca 90. rokov 20. storočia sa aj logistika rozširuje do integrovaných logistických reťazcov a partnerských sietí, ktoré optimalizujú spoločne v zmysle obojstranné či celkové prospešnosti prepojených partnerov s konečným cieľom čo **najlepšieho uspokojenia konečných zákazníkov** (Stehlík, 2008).

### 2.1.2 Význam logistiky

Logistika vo svojom vývoji zohrávala dôležitú podpornú funkciu rozvoja tržného hospodárstva. Do logistických, hlavne distribučných činností sa začali zapracovávať marketingové hľadiská. Logistika sa prispôsobila filozofii podpory predaja výrobkov. Vyrobené výrobky bolo nutné premiestniť rýchlo a hospodárne na miesto spotreby tak, aby boli **v správny čas na správnom mieste**. Logistika nazývaná aj ako marketingová logistika slúži k zlepšovaniu predajnosti hlavne konzumného tovaru. Výrobky majú slúžiť spotrebiteľovi – v tom je ich základný zmysel. Ich výroba nie je ukončená zhotovením, ale fyzickou dispozíciou u zákazníkov. Túto myšlienku hlásali veľkí podnikatelia už pri vzniku veľkovýroby, a tak

mnohí, napr. Tomáš Baťa, venovali veľkú pozornosť predaju výrobkov, podmienenému, správne a rýchle vyhystávanie, skladovaniu a distribúcii tovaru.

V 60. a 70. rokoch 20. storočia sa problematika logistiky sústredila na dva okruhy záujmov. Prvý okruh bol organizovanie premiestňovacích činností v zmysle ich pohotovosti, disponibility a úspornosti. Druhý spočíval v „službe zákazníkovi“, v podpore predaja a tým k zvyšovaniu obratu a tržieb výrobných a obchodných podnikov.

Významné postavenie logistiky v podmienkach tržného hospodárstva je evidentné. V procesoch a aktivitách logistiky sa prekonáva čas a priestor distribúcie výrobkov na predajnom trhu. Významnú rolu hrá rýchlosť a presnosť dodávok, ich spoľahlivá pravidelnosť, ale aj alokácia miesta výroby a distribučných skladov od miesta spotreby. Pokiaľ je správny výrobok v správny čas na správnom mieste, môže byť ľahko predaný. Nedochádza potom k nedostatku a nerovnováhe trhu a v dôsledku toho ku kúpe konkurenčného výrobku alebo sa kúpa vôbec neuskutoční, čím taktiež vzniká škoda výrobcovi či distribútorovi. Pokiaľ sa stabilizuje rýchlosť dodávok upravuje sa stav zásob, stabilizuje sa aj objem výroby. Tým môže výroba skvalitniť svoje operatívne plánovanie a stabilizujú sa i zásoby a ich financovanie.

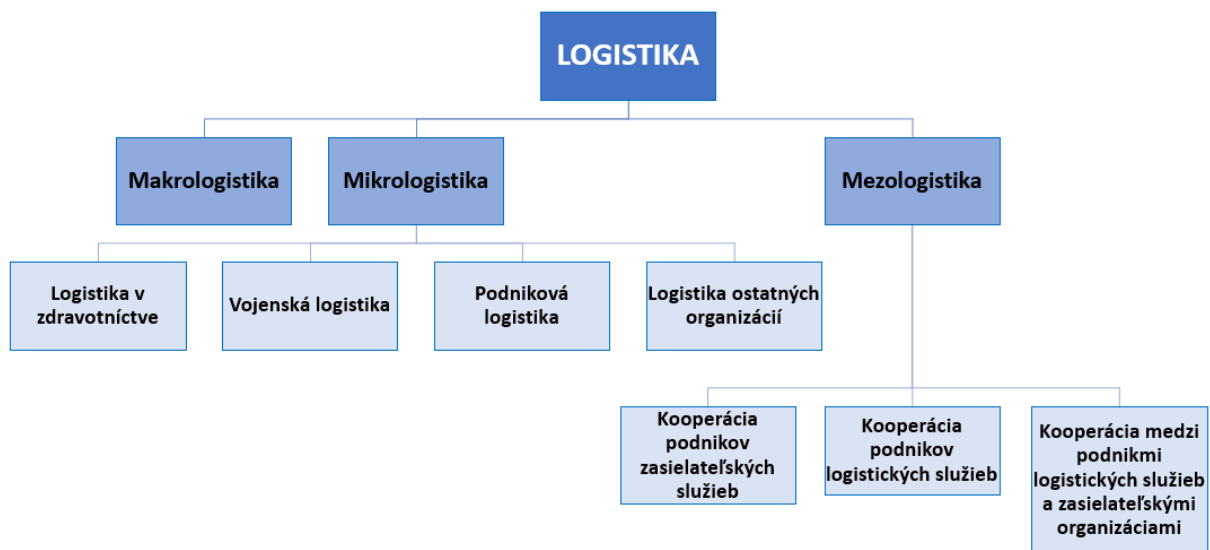
Znižovanie zásob umožňuje znižovať podnikové kapitálové vklady alebo znížiť bankové úvery požadované na ich krytie. To pôsobí na znižovanie viazaného kapitálu a jeho úrokov a zvyšovanie zisku. Uvoľnené finančné prostriedky je možné alokovať do iných hospodárskych oblastí, predovšetkým do investícií, infraštruktúry, medzinárodných finančných fondov, atď. Nazývame to znižovanie nákladov obetovaných príležitosťou (oportunity cost) – teda zbytočných nákladov, kde unikajú finančné prostriedky podniku, ktoré by mohli byť využívané pre iné výnosnejšie účely (Stehlík, 2008).

### 2.1.3 Členenie logistiky

Logistika sa triedi podľa rôznych hľadísk na jednotlivé druhy. Jednou z možností je rozdelenie podľa oblasti skúmania (viď Obr. 2.2):

- **Makrologistika** sa zaoberá globálnymi aspektmi logistiky z hľadiska národného hospodárstva, regiónu, ale aj vyšších národných celkov. V centre pozornosti logistiky je v tomto prípade predovšetkým medzinárodná doprava, medzinárodná a globálna integrácia výrobných kapacít, dopravy, spojov, ciel, národnej či medzinárodnej legislatívy týkajúce sa prepravy a vplyvu na životné prostredie.

- **Metalogistika** sa zameriava na riešenie problémov podniku presahujúcich jeho právny rámec. Zaoberá sa problematikou dodávateľov surovín, distribútorov, zákazníkov, činnosťou dopravy, skladov a kooperáciou logistických podnikov.
- **Mikrologistika** sa zaoberá riešením väčšiny technologických, ekonomických, informačných a rozhodovacích metód pri riadení toku materiálu, tovaru a služieb vnútri podniku, napr. automatizovaným riadením skladu, metódam optimalizácie toku materiálu výrobným procesom. Berú sa v ohľad vonkajšie vzťahy podniku a podniková logistika má charakter ucelenej a systémovej disciplíny (Málek, 2008).



Obr. 2.2: Inštitucionálne členenie logistiky (Stehlík, 2008)

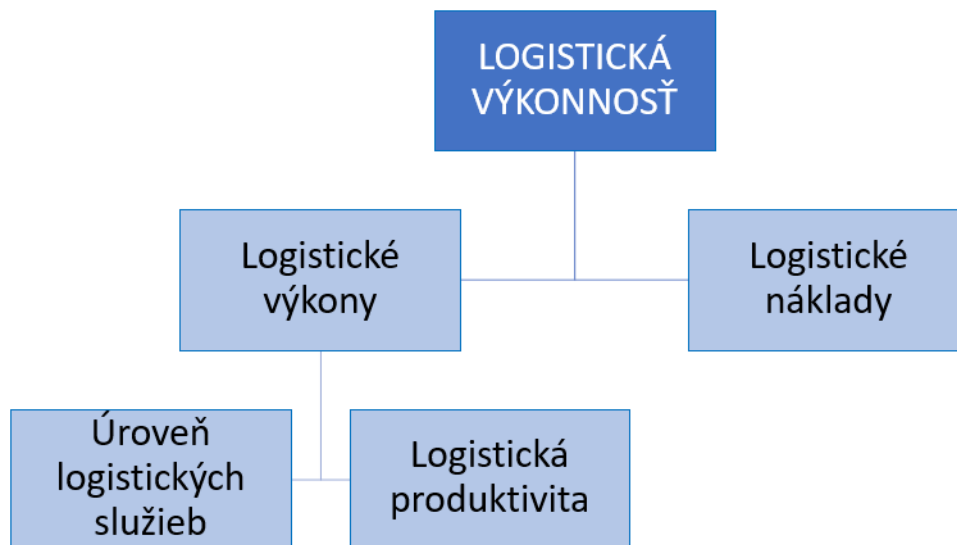
Z hľadiska účelového pohľadu však rozlišujeme logistiku členenú podľa systémoveho pohľadu, a to na logistiku:

- nákupnú,
- dopravnú,
- skladovaciu,
- priemyslovú,
- obchodnú,
- distribučnú,
- marketingovú (Štůsek, 2007).

## 2.1.4 Ciele podnikovej logistiky

Logistické ciele musia byť odvodzované od podnikovej stratégie a od podnikových cieľov. Rámcovým cieľom podnikovej logistiky je zabezpečiť uspokojovanie prianí zákazníkov na

dodávky a služby na požadovanej úrovni, a to pri minimalizácii celkových nákladov. Tento cieľ má dve zložky: **výkonový** a **ekonomický**.



Obr. 2.3: Štruktúra logistických cieľov (Macurová, 2014)

**Výkonovým cieľom** (viď Obr. 2.3, Logistické výkony) je zabezpečiť patričnú úroveň služieb, to znamená pripravovať potrebné materiály, polotovary, nakupované diely, podzostavy a hotové výrobky (od vstupu do podniku cez výrobu a montáž až do výstupu z podniku) v správnom množstve, druhu a kvalite, v správnom okamihu, na správnom mieste.

**Ekonomickým cieľom** (viď Obr. 2.3, Logistické náklady) je splniť výkonovú zložku cieľa s primeranými nákladmi a bez ohrozenia likvidity podniku. Pri stanovenej úrovni služieb zákazníkom je treba minimalizovať náklady. V prípade, že je možné o poskytovanej úrovni týchto služieb rozhodovať, ide o optimalizáciu, súčasťou ktorej je určenie „správnej“ úrovne služieb. Vyššia úroveň služieb dáva nádej na zvýšenie predaja, je však spojená s nárastom nákladov. Voľba tejto úrovne je pritom zdola ohraničená: pôsobením súťaže sa vytvára istá minimálne nutná úroveň služieb, ktorú je trh ešte ochotný akceptovať.

Logistické ciele sa prevádzajú do výkonových ukazovateľov smerných hodnôt pre jednotlivé prvky logistického systému. Operatívne činnosti je treba trvale sledovať a pomocou týchto ukazovateľov kontrolovať mieru plnenia logistických cieľov. Veličiny charakterizujúce *úroveň logistických služieb* zákazníkom možno definovať nasledujúcim spôsobom:

- **dodacia lehota** – je interval času medzi príchodom objednávky do podniku a doručením objednaného tovaru k zákazníkovi,

- **stupeň úplnosti dodávky** – udáva podiel tovaru z objednávok došlých behom určitého obdobia, ktoré bolo dodané v sľúbenej dodacej lehote v plnom množstve
- **stupeň spoľahlivosti dodávky** – udáva pravdepodobnosť, že bude dodržaný sľúbený termín dodávky. Určuje sa ako podiel počtu dodávok splnených v termíne zo všetkých dodávok zákazníkom behom určitého obdobia (Lambert, 2005).

*Produktivita* v logistike sa prejavuje ako objem vykonaných výstupov alebo priepustnosť logistického systému za jednotku času a na jednotku použitých zdrojov. Produktivitu v logistike možno vyjadriť ukazovateľmi ako:

- objem produkcie na jedného pracovníka za časovú jednotku,
- objem uskladneného, resp. vyskladneného tovaru za jednotku času na jedného pracovníka.

Produktivita v logistike sa taktiež odráža v rýchlosti pohybu zásob, v priebežnej dobe apod. (Macurová, 2014).

## 2.2 Štíhly podnik

Štíhlosť podniku znamená robiť len také činnosti, ktoré sú potrebné, robiť ich správne hneď na prvý krát, robiť ich rýchlejšie než ostatní a utrácať pritom menej peňazí. Šetrením však ešte nikto nezbohatol, štíhlosť je o zvyšovaní výkonnosti firmy tým, že na danej ploche dokážeme vyprodukovať viac než konkurenti, že s daným počtom ľudí a zariadení vyrobíme vyššiu pridanú hodnotu než druhí, že v danom čase vybavíme viac objednávok, že na jednotlivé podnikové procesy a činnosti spotrebujeme menej času. Štíhlosť podniku je v tom, že robíme presne to, čo chce náš zákazník a to s minimálnym počtom činností, ktoré hodnotu výrobku alebo služby nezvyšujú. Byť štíhly teda znamená zarobiť viac peňazí, zarobiť ich rýchlejšie a s vynaložením menšieho úsilia.

Štíhla výroba nie je samoučelné redukovanie nákladov. Ide predovšetkým o maximalizáciu pridanej hodnoty pre zákazníka. Zoštíhľovanie je cesta k tomu, aby sme vyrábali viac, mali nižšie režijné náklady, efektívnejšie využili svoje plochy a výrobné zdroje. Štíhla výroba nemôže fungovať ani bez úzkeho prepojenia s vývojom výrobkov a technickou prípravou výroby, logistikou a administratívou v podniku. Je preto chybou, že mnohé podniky majú napríklad fyzicky od seba oddelené procesy výroby a vývoja výrobkov. Štíhlosť sa vytvára už v predvýrobných etapách a veľká časť parametrov štíhleho podniku je silno ovplyvnená logistickým reťazcom alebo procesmi v administratíve.

O tom, čo je pridaná hodnota, rozhoduje zákazník. On definuje v akej kvalite, v akom množstve, termíne a cene je ochotný kúpiť danú službu alebo produkt. Je mnoho podnikov, ktoré vedia splniť požiadavky svojich zákazníkov, štíhle podniky to však dokážu pri minimálnom plytvaní. Okrem spokojnosti zákazníka to znamená tiež spokojnosť akcionárov, ktorí tak dosahujú vyššiu ziskovosť, i spokojnosť zamestnancov, ktorí pri vynaložení menšieho úsilia dosiahnu vyššieho výkonu, a tým vyššieho zárobku (Košturiak, 2006).

### **2.2.1 Management znalostí a rozvoj podnikovej kultúry**

Management znalostí je organizovaný a riadený systém získavania znalostí, ich rozširovania z človeka na človeka, z oddelenia do oddelenia a ich neustáleho zdokonaľovania. Je to podobné ako v rodine, kde rodičia získavajú znalosti a behom života ich prenášajú na svoje deti. I podniky majú svojich „otcov“ – manažérov, od ktorých ich spolupracovníci preberajú znalosti, zvyky a spôsoby správania. V podnikoch existuje kultúra, kde sa problémy chápu ako príležitosti, kde manažéri vedú svojich spolupracovníkov, kde platia zásady pravdy, plnenia sľubov a otvorenosti. Existujú i organizácie, v ktorých sa manažéri pokúšajú riadiť svojich podriadených strachom, intrigami, manipulovaním. V atmosfére strachu a nedôvery nie sú splnené základné predpoklady pre budovanie štíhleho podniku.

Podniková kultúra je vzor základných návykov, ktoré boli v skupine pracovníkov vytvorené, aby riešili problémy prispôsobovania sa okoliu a svojej vnútornej integrácie. Je to súbor noriem, hodnôt a spôsobov myslenia, ktoré uznávajú a používajú pracovníci všetkých úrovní podniku. Podniková kultúra je spôsob, ktorým sa všetko v podniku robí, dôvod prečo sa to robí (alebo nerobí) a pocit z toho, keď sa niečo robí a je potrebné ju sledovať a rozvíjať.

Ako tvrdí Tomáš Baťa (2002, s.7): *„Pri svojej práci som nemal na mysli vybudovanie závodu, ale ľudí. Chcel som doslova vybudovať človeka, ktorý by bol výkonný a lepšie slúžil zákaznikom, a on by potom vybuodoval závod. Som totiž presvedčený, že najväčšie straty v priemysle a obchodu vznikajú nesprávnym postojom, ktorý má človek k svojej práci, svojim spolupracovníkom a zákazníkom. Organizátor, ktorý chce vybudovať veľký podnik, musí najskôr vytvoriť morálnu a psychologickú základňu, na ktorej by sa jeho spolupracovníci mohli vyvíjať“*.

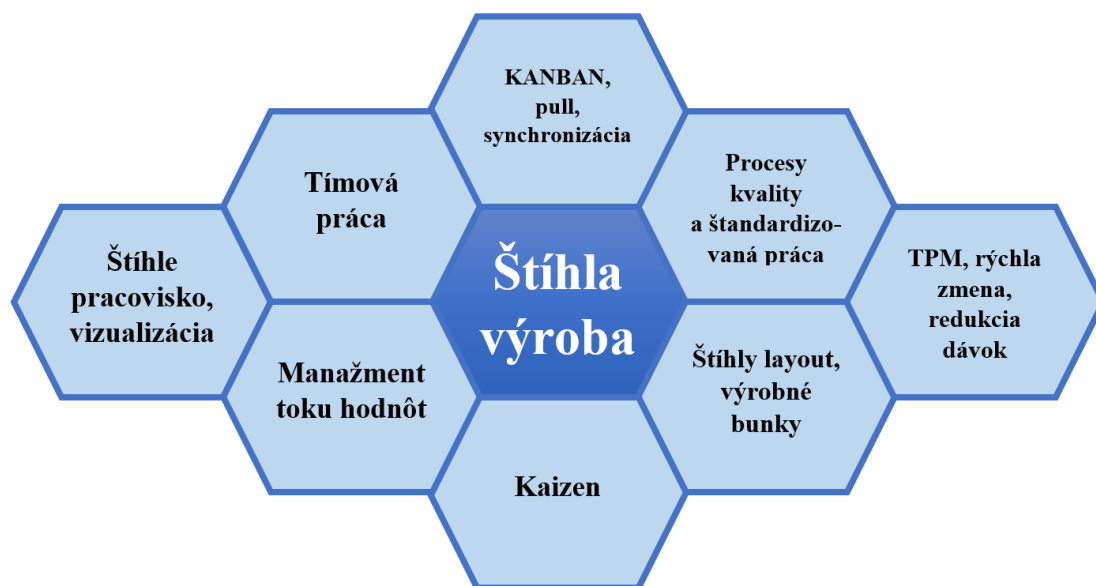
Úlohou manažéra je pomôcť ľuďom dostať sa z pozície ohrozenia a nedostatočného ocenenia svojej práce a nápadov do vyššej úrovne. Každý človek hľadá v živote nielen uspokojenie svojich fyziologických potrieb, ale aj uznanie okolia a ocenenie, a to v rodine, v spoločnosti i v práci. Zmena podnikovej kultúry musí viesť k tomu, že sa ľudia v podniku

prestanú rozdeľovať na tých, ktorí myslia a rozhodujú, a tých, ktorí pracujú a vykonávajú príkazy. Najväčšia motivácia sa dosahuje tým, že ľudia robia to, čo ich uspokojuje, čo im prináša radosť a dáva pocit sebarealizácie (Košturiak, 2006).

### 2.2.2 Štíhla výroba

Štíhla výroba alebo lean manufacturing je filozofia, ktorá usiluje o skrátenie času medzi zákazníkom a dodávateľom elimináciou plytvania v reťazci medzi nimi. Pojem plytvanie je vo filozofii štíhleho podniku kľúčový. Japonci používajú na vyjadrenie plytvania slovo „muda“, Američania „waste“, Nemci „Verwendung“, Poliaci „marnotrawstwo“. **Plytvanie je všetko, čo zvyšuje náklady výrobku alebo služby bez toho, aby zvyšovalo ich hodnotu.** Prvky štíhlej výroby (viď Obr. 2.4), vedú k eliminácii nasledujúcich foriem plytvania, ktoré sa v určitej miere vyskytujú v každom výrobnom systéme:

- **Nadvýroba** – vyrába sa príliš mnoho alebo príliš skoro.
- **Nadbytočná práca** – činnosti nad rámec definovanej špecifikácie.
- **Zbytočný pohyb** – nepridáva hodnotu (hľadanie nástrojov, náradia).
- **Zásoby** – presahujú minimum potrebné na splnenie výrobných úloh.
- **Čakanie** - na materiál, súčiastky, informácie alebo skončenia strojového cyklu.
- **Opravovanie** - zmätky, odstraňovanie nekvality.
- **Doprava** – každá nadbytočná doprava a manipulácia.
- **Nevyužitie schopností pracovníkov** – najväčšie plytvanie vo firme.



Obr. 2.4: Prvky štíhlej výroby (vlastné spracovanie)

Základom štíhlej výroby je **štíhle pracovisko**. „Čas je tieňom pohybu,“ hovorí jedno príslovie. Na tom, ako máme navrhnuté pracovisko, závisia pohyby, ktoré na ňom musia pracovníci denne vykonávať. Od pohybov na pracovisku sa potom odvíja spotreba času, výkonové normy, výrobné kapacity a ďalšie parametre výroby.

K štíhlemu pracovisku patria aj **zásady 5S**:

- Definovanie potrebných pomôcok a zariadení na pracovisku.
- Odstránenie všetkého zbytočného z pracoviska.
- Presné definovanie miesta pre uloženie potrebných položiek na pracovisku.
- Udržovanie čistoty a poriadku na pracovisku.
- Dodržovanie disciplíny, poriadku a rozvoj myslenia a kultúry 5S.

**TPM** (Total Productive Maintenance) – Totálne produktívna údržba je prvok štíhle výroby, ktorý obyčajne využíva aj metódu SMED (Single Minute Exchange of Die) pre rýchle zmeny výrobného sortimentu. Hlavným cieľom TPM je zvyšovať produktivitu zariadení tým, že sa systematicky redukuje všetok čas, ktorý ubera danému stroju kapacitu (výroba zmätkov, prestavovanie zariadení, práca pri zníženej rýchlosti, poruchy apod.).

Program rýchlych zmien SMED má obyčajne dva základné ciele:

- Získať časť kapacity stroja, ktorá sa stráca jeho dlhým prestavovaním. Tento cieľ má zmysel hlavne vtedy, keď je daný stroj úzkym miestom.
- Zaisťovať rýchly prechod z jedného typu výrobku na druhý, a tým umožniť výrobu v malých dávkach. Výroba v malých dávkach znamená vyššiu pružnosť, nižšiu rozpracovanosť výroby a kratšiu dobu vo výrobe.

**Synchronizácia procesov a vyvážené toky** vo výrobe sú obyčajne vrcholom snaženia pri zoštiehľovaní vo výrobe. Vyrába sa len to, čo chce zákazník, v požadovanom množstve, čase a kvalite.

Predpoklady pre plynulý tok vo výrobe sú predovšetkým:

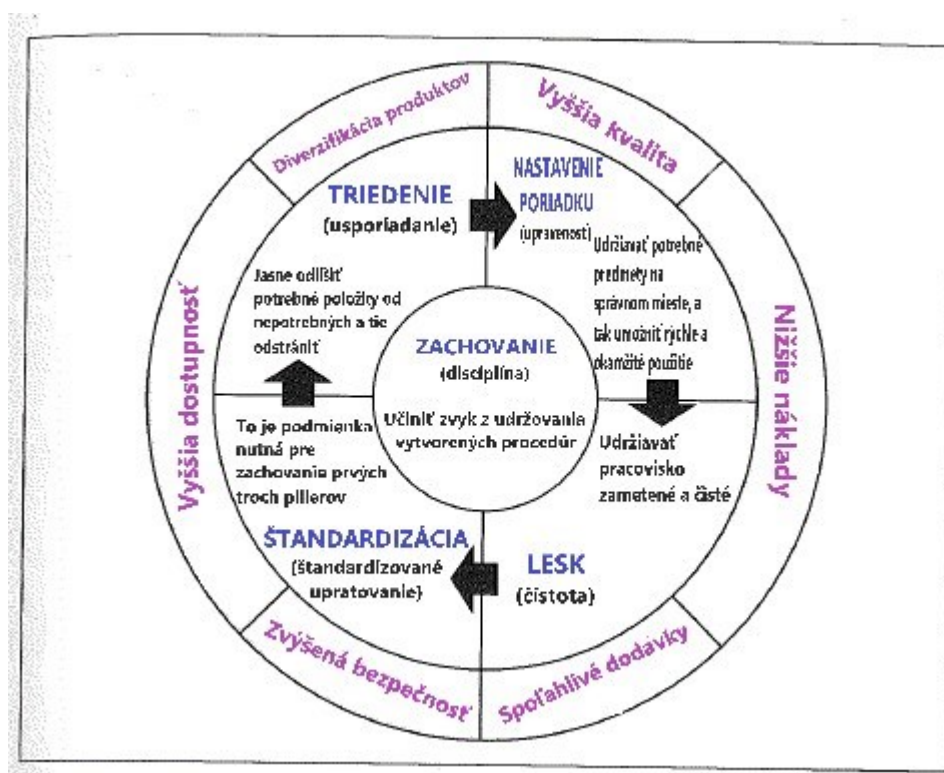
- stabilné procesy z hľadiska kvality, spoľahlivosti a času,
- vyvážené kapacity,
- dobre fungujúce okolie výroby (logistika, technická príprava výroby, administratíva),
- výroba v malých dávkach (Košturiak, 2006).



## 2.2.3 Štandard 5S

Dôkladné zavedenie piatich pilierov 5S je začiatkom pre rozvoj zlepšovacích činností zaisťujúcich prežitie firmy, ktoré je nevyhnutné pre zachovanie pracovných miest zamestnancov. Slovo „pilier“ sa používa ako metafora pre vyjadrenie jedného zo skupiny štrukturálnych prvkov, ktoré spoločne podporujú štrukturálny systém. V tomto prípade päť pilierov podporuje systém zlepšovania v organizáciách.

Päť pilierov je definovaných ako **triedenie**, **nastavenie poriadku**, **lesk**, **štandardizácia** a **zachovanie** (viď Obr. 2.5). Keďže definované piliere v japončine aj v angličtine začínajú písmenom S, sú označované ako **5S**.



Obr. 2.5: 5 pilierov 5S (Rubin, 2009)

Dvoma najdôležitejšími prvkami sú *triedenie* a *nastavenie poriadku*. Na nich závisí úspech zlepšovacích činností. Triedenie a nastavenie poriadku sú v skutočnosti základom pre redukciu defektov, zníženie nákladov, zlepšenie bezpečnosti a zabránenie úrazom. Systém 5S znie tak jednoducho, že ľudia často podceňujú jeho dôležitosť, avšak skutočnosť zostáva, že:

- uprataný a čistý podnik má vyššiu produktivitu,
- uprataný a čistý podnik produkuje menej defektov,

- uprataný a čistý podnik lepšie plní termíny,
- uprataný a čistý podnik je mnoho bezpečnejším miestom pre prácu (Rubin, 2009).

## Charakteristika pilierov 5S

### 1. pilier: TRIEDENIE (Sort/Seiri)

Triedenie znamená, že sa z pracoviska odstránia všetky predmety, ktoré nie sú v súčasných výrobných alebo administratívnych operáciách potrebné. Dochádza prekvapivo ľahko k nepochopeniu tohto jednoduchého princípu. Môže byť totiž obťažné rozlíšiť, čo je potrebné a čo nie. Spočiatku môže byť vyčerpávajúce zbavovať sa predmetov na pracovisku. Ľudia lipnú na súčiastkach, pretože si myslia, že ich môžu pre ďalšiu zákazku potrebovať. Vidia nevhodný stroj a myslia si, že ho nejako využijú. Týmto spôsobom sa hromadia zásoby a zariadenia, a brzdí tak každodenné výrobné činnosti, čo vedie k masívnemu hromadeniu **plytvania** celým podnikom.

Identifikovať v podniku nepotrebné položky nie je vždy jednoduché. Pracovníci zriedka vedia, ako oddeliť položky potrebné pre súčasnú výrobu od tých nepotrebných. Manažéri podnikov často chodia okolo plytvania, bez toho aby ho rozpoznali.

Stratégia **označovania červenými visačkami** je jednoduchá metóda pre identifikáciu potenciálne nepotrebných predmetov v podniku a pre vyhodnotenie ich užitočnosti. Označovanie červenými visačkami doslova znamená vešanie červených visačiek na predmety v podniku, ktoré musia byť vyhodnotené ako potrebné, či nepotrebné. Červené visačky priťahujú pozornosť ľudí, pretože červená je výraznou farbou. Predmet s červenou visačkou sa pýta na tri otázky:

- Je tento predmet potrebný?
- Pokiaľ je potrebný, je potrebný v tomto množstve?
- Pokiaľ je potrebný, musí byť umiestnený práve na tomto mieste?

Vo chvíli keď sú tieto predmety identifikované, môžu byť vyhodnotené a možno s nimi vhodne vynaložiť. Môžu byť:

- po isté časové obdobie ponechané v „červenej zóne“, aby sa zistilo, či sú potrebné,
- vyhodnené,
- premiestnené,
- ponechané presne tam, kde sú.

## 2. pilier: NASTAVENIE PORIADKU (Set in order/Seiton)

Nastavenie poriadku možno definovať ako usporiadanie potrebných položiek tak, že môžu byť jednoducho použité a pomocou označenia zaistiť jednoduché hľadanie a ukladanie. Nastavenie poriadku by malo byť vždy zavedené po triedení, potom čo je všetko roztriedené, zostáva len to čo je nevyhnutné. Ďalej by malo byť vyjasnené, kam tieto veci patria, aby každý okamžite pochopil, kde ich hľadať a kam ich vrátiť, napr. na pracoviská zaviesť **shadow board** tabule (vid' Obr. 2.6).



Obr. 2.6: Shadow board

## 3. pilier: LESK (Shine/Seiso)

Tretím pilierom je lesk. Lesk znamená zametenie podláh, vyčistenie strojov a všeobecne zaistenie toho, že všetko v podniku zostáva čisté. Vo výrobnej spoločnosti je lesk úzko prepojený so schopnosťou produkovať kvalitné výrobky. Vďaka nájdeniu spôsobu, ako zabrániť hromadenie špiny, prachu a odpadu v dielni, lesk v sebe taktiež obsahuje ušetrenie práce. Kvôli prepojeniu upratovania s údržbou by mal byť lesk začlenený do denných úloh preventívnej údržby.

## 4. pilier: ŠTANDARDIZÁCIA (Standardize/Seiketsu)

Štandardizácia, štvrtý pilier vizuálneho pracoviska sa odlišuje od triedenia, nastavenia poriadku a lesku. Jedná sa o metódu, ktorú používame pre zachovanie prvých troch pilierov. Tieto prvé tri piliere môžu byť chápané ako činnosti, ako niečo, čo robíme.

Štandardizácia sa vzťahuje ku každému z týchto troch pilierov, ale najsilnejšie sa vzťahuje k lesku. Prináša výsledky, pokiaľ udržiavame stroje a ich okolie bez odpadu, oleja a špiny.

## **5. pilier: zachovanie (Sustain/Shitsuke)**

V prostredí piatich pilierov znamená zachovanie zautomatizovania riadneho udržovania správnych procedúr.

Prvé štyri piliere môžu byť zavedené bez problémov, pokiaľ sa na pracovisku zamestnanci cítia viazaní dodržiavať podmienky 5S. Také pracovisko sa pravdepodobne bude tešiť vysokej produktivite a kvalite.

V mnoho podnikoch sa trávi zbytočne mnoho času s vynaložením veľkého úsilia triedením a upratovaním, keďže spoločnosti chýba disciplína zachovávať podmienky 5S a pokračovať v implementovaní 5S na dennej báze (Rubin, 2009).

### **Druhy odporov voči zavedeniu 5S**

#### **Odpor č. 1: Čo je tak úžasného na triedení a nastavení poriadku?**

Triedenie a nastavenie poriadku sa zdajú tak jednoduché, že je málo uveriteľné, ako dôležité a vplyvné sú! Skutočnosťou zostáva, že zavedenie 5S je potrebné, pokiaľ podnik nie je čistý a usporiadaný.

#### **Odpor č. 2: Prečo upratovať, keď sa to znova zašpiní?**

Niekedy ľudia prijímajú špinu ako nevyhnutný stav na svojom pracovisku. Hovoria, že upratovanie by pomohlo málo, keďže by sa pracovisko rovnako znova zašpinilo. Táto logika však neplatí, pokiaľ sa pozeráme na negatívny účinok špinavého pracoviska na kvalitu a efektivitu práce.

#### **Odpor č. 3: Triedenie a nastavenie poriadku nepodporí produkciu.**

Pracovníci vo výrobe niekedy predpokladajú, že ich úlohou je vyrábať veci, nie ich porovnávať a upratovať. Tento spôsob uvažovania je pochopiteľný, pokiaľ ich práca nikdy predtým tieto funkcie nezahrňovala. Je to však prístup, ktorý sa zmení, akonáhle si pracovníci začnú uvedomovať dôležitosť triedenia, nastavenia poriadku a lesku pre maximalizáciu produkcie.

#### **Odpor č. 4: Už sme zaviedli triedenie a nastavenie poriadku.**

Niektorí ľudia berú do úvahy len povrchné a viditeľné aspekty piatich pilierov. Domnievajú sa, že spočívajú v drobnom preskupení vecí a ich porovnaní do úhladných radov. Avšak taká „usporiadanosť“ predstavuje len povrch toho, o čom pät' pilierov je.

### **Odpor č. 5: 5S sme robili pred rokmi.**

Tento typ komentára je najčastejšie počuť od ľudí, ktorí si myslia, že hnutie piatich pilierov je módou. Pokiaľ sa pokúšali zaviesť 5S kedysi pred 20 rokmi, nechápu, prečo by to mali robiť znovu. Päť pilierov nie je prechodnou módou. Sú v skutočnosti podporným prostriedkom pre prevedenie všetkých typov zlepšenia.

### **Odpor č. 6: Máme príliš mnoho práce na to, aby sme sa zaoberali činnosťami 5S.**

Keď je veľa práce, sú na niektorých pracoviskách triedenie, nastavenie poriadku a lesk prvými zamietnutými vecami. Vysvetlenie je, že „máme príliš mnoho práce“. Je pravda, že výrobné priority sú niekedy tak naliehavé, že iné činnosti musia počkať. Avšak činnosti 5S sú rovnako zásadné pre bežný život v podniku ako umývanie tváre alebo čistenie zubov v našich osobných životoch. Pod vplyvom okolností tieto činnosti môžeme na krátku dobu odložiť, ale ich ďalšie odloženie má rýchle negatívne následky.

### **Odpor č. 7: Prečo musíme zavádzať päť pilierov?**

Môže byť obtiažné zavádzať päť pilierov alebo iné zlepšovacie programy v spoločnostiach, ktoré sú momentálne ziskové. Pokiaľ povieme ľuďom, že je efektívnejšie mať u každej operácie len jednu krabicu súčiastok po ruke, môžu vám odpovedať: „Áno, ale nám sa darí dobre a tak sme to vždy robili.“

Tieto typy odporu sú bežné v úvodných štádiách zavedenia 5S. Pokiaľ budeme odpory ignorovať a naďalej sa budeme prebíjať zavádzaním 5S, výsledok pravdepodobne nebude ničím viac, než povrchnými zlepšeniami. Miesto toho sa musíme podobnými problémami zaoberať priamo, aby päť pilierov fungovalo. Každý musí skutočne rozumieť tomu, ako sú nevyhnutné (Rubin, 2009).

## **Prínosy 5S**

Každý zamestnanec v podniku, by si mal uvedomiť, že zavedenie 5S pomôže rovnako ako podniku, tak aj výrobnému operátorovi.

### **Prínosy pre operátorov**

- umožňuje prístup k tvorivým spôsobom k usporiadaniu a rozloženiu pracoviska a k spôsobu vykonaniu práce,
- spríjemnenie práce na pracovisku,

- prinesie väčšie uspokojenie z práce,
- odstráni mnoho prekážok a frustráciu z práce,
- ukáže operátorovi, čo sa od neho očakáva, že urobí, a kedy a kde to má urobiť,
- uľahčí komunikáciu s každým, s kým operátor pracuje.

## **Prínosy pre podnik**

### **Prínos č. 1: Nulové nastavovania prinášajú diverzifikáciu produktu.**

Pre udržanie konkurencieschopnosti musia spoločnosti znižovať čas nastavení k nule, zvyšovať ich počet a viac sa prispôbiť diverzifikácii produktov. Päť pilierov pomáha znižovať čas prestavby znižovaním času na hľadanie a zvyšovanie celkovej výrobnéj účinnosti.

### **Prínos č. 2: Nulové defekty prinášajú vyššiu kvalitu:**

Defekty sú dôsledkom mnoho príčin, vrátane použitia nevhodných súčiastok a používání nevhodného prípravku. Triedenie a nastavenie poriadku zabráňujú týmto typom chýb. Udržovanie čistého výrobného zariadenia ďalej znižuje chyby spojené s fungovaním zariadenia a umožňuje **rýchlejšiu zmenu nástrojov**. Tieto aj ďalšie účinky zavedenia 5S prispievajú k menšiemu počtu defektov.

### **Prínos č. 3: Nulové plytvanie prináša nižšie náklady.**

Podniky a úrady sú virtuálnymi skladiskami plytvania. Zavedenie 5S môže napomôcť odstrániť nasledujúce typy **plytvania**:

- zásoby v procese a v sklade;
- použitie nadbytočného množstva priestoru na skladovanie;
- plytvanie v dôsledku nečinnosti, keď sa čaká, až sa dopravia komponenty;
- plytvanie hľadaním, keď je obtiažné nájsť potrebné položky;
- plytvanie pohybom, uhýbanie nesprávne umiestneným zariadeniam a zásobám.

### **Prínos č. 4: Nulové oneskorenia prinášajú spoľahlivé dodávky.**

Podniky, ktorým chýba riadne zavedené 5S, často produkujú defekty bez ohľadu na to, ako sa im snažia zabrániť. Termíny vypršia, zatiaľ čo každý prepracováva defektné produkty. Je obtiažné plniť dodacie termíny tvári v tvár problémom, akými sú nadbytočný pohyb a príliš mnoho chýb a defektov. Pokiaľ sú tieto problémy odstránené, dodávky sú spoľahlivejšie.

### **Prínos č. 5: Nulové zranenia podporujú bezpečnosť.**

Keď sú predmety ponechané na chodbách, zásoby umiestnené vysoko v skladovacích priestoroch alebo je zariadenie pokryté špinou, napadanými pilinami alebo olejom, možno očakávať zranenie.

### **Prínos č. 6: Nulové poruchy zlepšujú využiteľnosť zariadenia.**

Keď sú prepojené denné úlohy údržby s denným upratovaním, operátori si problémy všimnú skôr, než spôsobia poruchu. Týmto spôsobom je zariadenie dôslednejšie pripravené k použitiu. Čisté, dobre udržiavané zariadenie sa pokazí menej často a tiež sa jednoduchšie diagnostikuje a opravuje, keď nastanú chyby.

### **Prínos č. 7: Nulové sťažnosti vytvárajú väčšiu sebaistotu a dôveru.**

Podniky, ktoré praktikujú päť pilierov, sú prakticky bez defektov a oneskorenia. To znamená, že sú tiež bez sťažností od zákazníkov ohľadne kvality produktov.

- *Produkty z organizovanej a čistej dielne sú bez defektov.*
- *Výroba produktov z organizovanej a čistej dielne stojí menej.*
- *Produkty z organizovanej a čistej dielne sú dodávané včas.*
- *Produkty z organizovanej a čistej dielne sú bezpečné.*

### **Prínos č. 8: Neexistencia „červených čísiel“ prinášajú korporálny rast.**

Spoločnosti nemôžu rásť bez dôvery zákazníkov. Päť pilierov poskytuje silnú základňu, na ktoré možno budovať zákaznícku dôveru a lojalitu, preto podniky s pevnými 5S základmi veľmi pravdepodobne porastú (Rubin, 2009).

## **2.3 Rýchla zmena – SMED**

Manažéri takmer každý deň deklarujú nutnosť zvyšovania produktivity. Zatiaľ čo sa u výrobných operácií stále častejšie stretávame s režijnými činnosťami, ktoré zostávajú aj v dnešnej dobe z rôznych príčin nedotknutými. Významné režijné činnosti ako je zriaďovanie, nastavovanie a výmena nástrojov sú spoločne s údržbou často poslednými oblasťami, kde možno hľadať významné zdroje pre znižovanie nákladov. Zoznámenie s problematikou „rýchlych zmien“ a s možnosťami ich riešenia je obsahom tejto kapitoly.

Každé ukončenie činnosti a zahájenie činnosti novej (zmena) vyžaduje, nech už v profesionálnom či osobnom živote, vynaloženie zvýšeného úsilia. V priemyselnej výrobe sú

týmto úsilím vynaložené náklady a spotrebované zdroje pri prestoji strojov. Pokiaľ chceme (či skôr musíme) náklady a spotrebu zdrojov znižovať, máme dve možnosti:

- predlžovať dobu bez zmeny,
- skrátiť dobu zmeny (Mašín, 2000).

Prvú možnosť odporučil vo svojom diele už Adam Smith (2001, s. 11), ktorý konštatoval: *„výhoda vyplývajúca z ušetreného času, ktorý sa obyčajne strácal pri prechádzaní z jedného druhu práce k inému, je mnoho väčší, než by sme si hneď na prvý pohľad vedeli predstaviť. Je nemožné prechádzať nejak zvlášť rýchlo od jednej práce k druhej, ktorá sa vykonáva niekde inde a celkom inými nástrojmi. Dedinský tkáč, ktorý obrába malé hospodárstvo, musí strácať veľmi mnoho času prechádzaním od tkáčskeho stavu na pole a z poľa zasa k stavu. Ak sa obidve práce môžu robiť v jednej dielni, je strata času nepochybne mnoho menšia. Avšak i vtedy je veľmi značná. Keď človek preruší jednu prácu a má začať s novou, počína si spravidla trochu lenivo. Málokedy sa hneď pustí do novej práce skutočne rýchlo a dôkladne; nedokáže si ju hneď prispôbiť a po nejakej dobe sa skôr ulieva, než aby pracoval účelne. Každý pracujúci dedinčan, ktorý musí každú polhodinu meniť prácu a nástroje, a po celý život takmer každý deň vykonáva dvadsiatu rôznu činnosť, osvojí si prirodzene, alebo skôr nevyhnutne, zvyk vliecť sa a pracovať nedbalo a pomaly. Tento zvyk z neho skoro vždy urobí človeka ľahostajného a lenivého, neschopného akéhokoľvek vypätia, trebárs aj v najdôležitejších prípadoch. Už sama táto okolnosť, ak nepozeráme už k nedostatku zručnosti, musí vždy značne znížiť množstvo práce, ktorú je schopný vykonať.“*

### 2.3.1 Plytvanie pri zmenách a nastavovaní

V podkapitole 2.2.2 sme si rozobrali plytvanie z všeobecného hľadiska. Prvky štíhlej výroby sa snažia o elimináciu ich jednotlivých foriem plytvania, ktoré sa v určitej miere vyskytujú v každom výrobnom systéme. Jeden z prvkov štíhlej výroby, **rýchle zmeny** (viď Obr. 2.4), sa priamo podieľa práve na eliminácii plytvania pri zmenách výroby, príslušenstva a nastavovania stroja.

Možnosť „zrýchlenia“ výmen vychádza z toho, že často už prvá hrubá analýza odhalí, ako mnoho sa pri zmenách a nastavovaní plytvá. Jedná sa hlavne o plytvanie časom, o ktorý je potom prestoj stroja či zariadenia dlhší. Ako príklady z praxe by sme mohli uviesť:

- transport nástrojov po zastavení stroja,
- hľadanie dielov a náradia v taškách a kufríkoch,



- zbytočná chôdza pre „niečo“,
- pozorovanie práce druhého pracovníka,
- čas na cigaretu pri výmene výroby, atď.

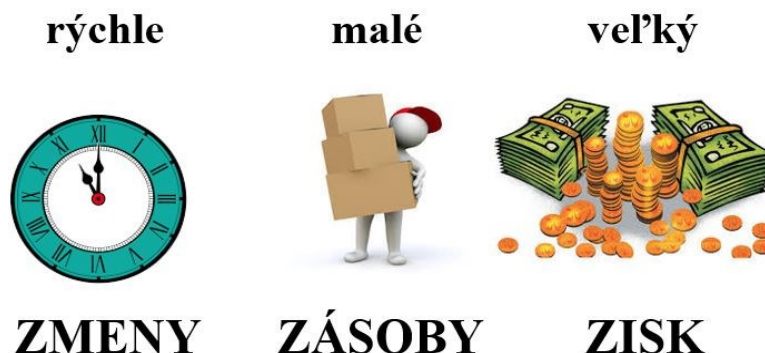
Vedľa tohto zjavného plytvania časom však pri zmenách a nastavovaní existuje i mnoho plytvania skrytého, napr. ťahovanie skrutiek, nastavovanie pracovných výšok (Mašín, 2000).

Vo výrobných systémoch a hlavne v štíhlych podnikoch sa zameriavame na nášho zákazníka. Chceme vykazovať najvyššiu úroveň logistických služieb, chceme byť lepší než naši konkurenti na trhu, v našom okolí. Snažíme sa o najefektívnejšie spôsoby vykonávania všetkých činností v podniku s vynaložením menšieho úsilia, čo vedie k vyššej výkonnosti, skráteniu priebežnej doby vnímanej zákazníkom, úsporám a k rýchlejšiemu toku peňažných prostriedkov. Toto sú dôvody k identifikácii hodnôt, ktoré našim zákazníkom vytvárajú prídávajúce alebo neprídávajúce hodnoty. Redukcia kusových časov je možná, príkladom je zlepšovateľské hnutie, nákup výkonnejšieho stroja alebo zvýšením zručnosti a tempa pracovníka. Spravidla je to ale malá časť výrobného procesu, preto je nutné zamerať sa na činnosti, ktoré pre nášho zákazníka **hodnotu neprídavajú – plytvanie**.

Pokiaľ plytvanie časom pri zmenách a nastavovaní triedime, využívame k tomu často nasledujúce štyri hlavné skupiny zachytávajúce všetky významné druhy zjavného alebo skrytého plytvania:

- **plytvanie pri príprave na výmenu** – jedná sa napr. o hľadanie nástrojov, pomôcok a dielov, ktoré k zmene potrebujeme, alebo o manipuláciu nástrojov, dokončených výrobkov, materiálu potrebného k ďalšej výrobe, príprave priestoru potrebného k zmene, pozorovaním druhého pracovníka;
- **plytvanie pri montáži a demontáži** – ide o montáž a demontáž sklzov, dopravníkov, povoľovanie a následné ťahovanie skrutiek s mnoho otáčkami, zbytočná chôdza pre nástroje (súčiastky), drobné opravy na nástrojoch v priebehu zmeny;
- **plytvanie pri nastavovaní a doladovaní stroja (skúšobné kusy)** – plytvanie sa predstavuje všetkými pohybmi, ktoré sú nutné k nastaveniu, napr. nastavovanie pracovných výšok, umiestňovanie nástrojov „podľa oka“, významným druhom plytvania je taktiež plytvanie materiálom pri skúškach;

- **plytvanie pri čakaní na zahájenie výroby** - plytvanie sa tu prejavuje čakaním nastaveného stroja na zahájenie výroby, napr. čakaním na kontrolóra kvality, ktorý jediný môže rozhodnúť o zahájení výroby (Tuček, 2006).



*Obr. 1.7: Dôvody pre rýchle zmeny (vlastné spracovanie)*

### **2.3.2 Zmena prístupu – metóda SMED**

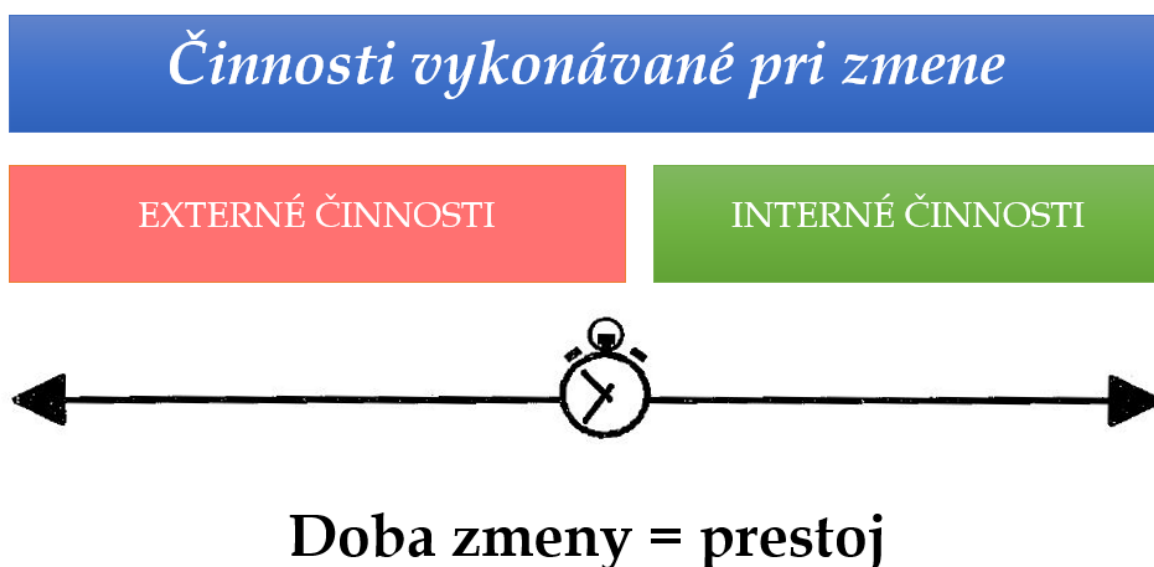
SMED – Single Minute Exchange of Die – systém rýchlych zmien pri nastavovaní (výmene nástrojov apod.). Význame tieto skratky si môžeme vysvetliť aj tak, že sa jedná o akúkoľvek zmenu pod 10 minút. Systém SMED vyvinul na základe svojich viac ako tridsaťročných skúseností jeden z otcov výrobného systému firmy TOYOTA a významný japonský priemyslový inžinier Shigeo Shingo (Tuček, 2006).

Shingo konštatuje, že metodika tohto systému umožňuje pomocou organizačných a technických opatrení realizovať v praxi zníženie času v priemere na 1/50 pôvodnej doby. Ak teda napríklad pôvodný prestoj 4 hodiny redukuje na 4 minúty, potom i bez rastu veľkosti dávky je pomer doby nastavovania k celkovému času extrémne malý. Z tohto dôvodu sú potom pokusy zmierňovať dôsledky času nastavovania pomocou zväčšovania dávok nevýznamné.

Počiatky nového prístupu k problematike začali v roku 1950, kedy Shigeo Shingo riešil odstránenie úzkeho miesta v závode firmy MAZDA. Procesná analýza ukázala, že pri výmene nástroja obsluha stráca čas hľadaním skrutiek pre pripevnenie nového nástroja. Po hodine hľadania a následnom zapožičaní zo zostavy iného nástroja obsluha lisu dokončila výmenu a pokračovala v práci. Obdobné príhody sa v našich podmienkach stávajú dnes a denne.

Skúsenosť s výmenou nástroja vo firme MAZDA viedla Shinga k formulácii základnej myšlienky neskoršieho systému SMED, kde operácie nastavovania je nutné rozdeľovať do dvoch základných kategórií (viď Obr. 2.8):

- **interné operácie** (napr. vlastné nastavovania nástroja, matrice, zápustky, apod.), ktoré môžu byť vykonávané len v prípade zastavania stroja
- **externé operácie** (napr. doprava do skladu, príprava nástroja u stroja, apod.), ktoré môžu byť vykonávané aj pri chode stroja



Obr. 2.8: Interné a externé nastavovanie (Mašín, 2000)

Vývoj systému SMED trval Shingovi cez dvanásť rokov a predstavoval hĺbkovú analýzu praktických i teoretických aspektov zlepšovania procesu výmeny nástrojov a využitie mnoho praktických skúseností. Výsledkom všetkých aktivít však bolo napr. v tých najvýraznejších prípadoch skrátenie výmeny lisovacieho nástroja z dvoch hodín a sedem minút alebo skrátenie doby výmeny plastikárskej formy z takmer siedmich hodín na osem minút (Mašín, 2000).

Cieľom metódy je prevedenie prvkov z internej prípravy do externej. Spôsob prevodu internej prípravy do externej je základným princípom implementovania metódy SMED alebo zmeny nastavenia stroja do jednej minúty. Podniky svetovej triedy sa zameriavajú na skracovanie doby prechodu pod 1 minútu.

Najvyššou formou metódy SMED je doba prechodu blížiaci sa k nule. Tento trend sa týka hlavne výrobcov, ktorí majú napr. obrábacie stroje, u ktorých dochádza k výmene nástrojov pomocou mechanickej ruky, ktorá zaistí uje bleskovú výmenu v zásobníku.

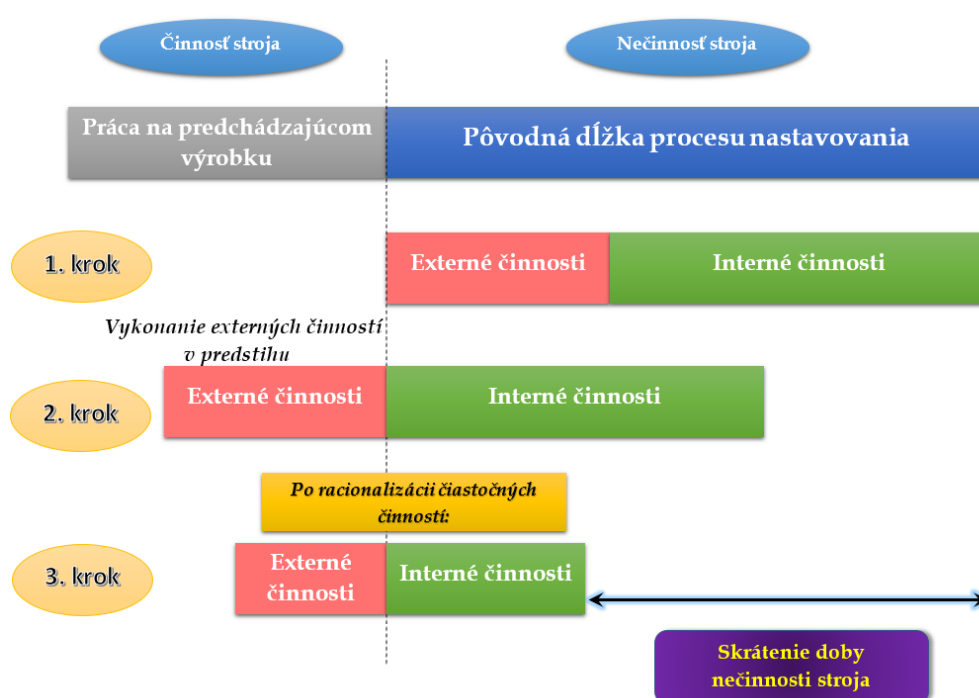
### Znižovanie prechodových časov vo výrobe znamená:

- znižovanie priebežnej doby výroby a tým aj skracovanie dodacej lehoty výrobkov k zákazníkovi,
- skrátenie priebežnej doby,
- možnosť výroby v menších dávkach,
- znižovanie skladových zásob a uvoľnenie zbytočne vysokého viazaného kapitálu v zásobách,
- likvidácia strát.

Faktory uvedené vyššie prispievajú k zaisteniu konkurencieschopnosti firmy. Metóda SMED však neznamená len prevod z interných operácií do externých. Súvisia s tým všetky možnosti vedúce k znižovaniu prechodových časov (Tuček, 2006).

**Základná koncepcia systému SMED** je vyjadrená nasledujúcimi krokmi (viď Obr. 2.9):

1. separácia operácií externého a interného nastavovania,
2. konverzia interného nastavovania na externé,
3. zlepšovanie a racionalizácia jednotlivých činností v rámci externého a interného nastavovania.



Obr. 2.9: Kroky a efekty metódy SMED (Macurová, 2010)

V prípravnej fáze, kedy plánujeme, ako uplatniť systém SMED, musíme podrobne študovať a analyzovať skutočné operatívne podmienky, v ktorých sú interné a externé operácie zmiešavané. Čo môže byť vykonávané ako externé nastavovanie, je vykonávané ako interné a narastajú prestoje strojov. Pre túto analýzu je výhodné viesť štruktúrovaný rozhovor s obsluhou strojov a nastavovačmi. Najlepšou metódou je natočenie videozáznamu celého postupu nastavovania stroja, ktorý je veľmi vhodné ukázať zainteresovaným pracovníkom potom, čo bol proces výmeny a nastavovania nástrojov dokončený. Poskytnutie možnosti pracovníkom prevádzky vyjadriť sa k danej problematike je vždy veľmi významným zdrojom námetov pre zlepšovanie celého procesu. V prvom kroku, ktorý je pri aplikácii systému SMED najdôležitejší, je nutné rozlíšiť a separovať operácie externého a interného nastavovania. Každý pracovník bude súhlasiť, že prípravu nástrojov a ich údržbu je možné vykonávať i pri chode stroja.

Zvládnutie druhej fázy a schopnosť separovať externé a interné nastavovanie je akousi vstupenkou pre využitie možností systému SMED. V tomto kroku systém pokračuje zvyšovaním produktivity pri nastavovaní. Prostriedkom pre ďalšiu redukciu spotreby času je konverzia interných operácií na externé. V tejto fáze je extrémne významné prijať nové postupy, ktoré nie sú zvyklosťami prevádzky.

Realizáciou predchádzajúcich krokov je možné dostať sa na úroveň „minútových výmen nástrojov“, vo väčšine prípadov je nutné previesť ešte tretí krok, ktorý spočíva v silnej koncentrácii na jednotlivé operácie a ich detailnú analýzu a následné zlepšovanie. V prípade externých operácií sa zameriavame napr. na procesy prípravy a transportu nástrojov, v prípade interných operácií na rýchlejšie spôsoby upevňovania nástrojov, skracovanie skúšobnej doby, štandardizácii dielov aj elimináciou činností.

Výhody uplatnenia postupov metódy SMED vo výrobných systémoch na radikálne zvýšenie produktivity a zníženie nákladov sú potom jednoznačné:

- zvýšenie miery vyťaženia strojov,
- zníženie priebežnej doby výroby,
- zníženie počtu chýb pri nastavovaní a zlepšenie kvality,
- zvýšenie bezpečnosti práce,
- nižšie zásoby náhradných dielov a príslušenstva,
- možnosť zapojiť obsluhu strojov do nastavovania (Mašín, 2000).

### 3 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI



*Obr. 3.1: Spoločnosť Klauke Slovakia, s. r. o. Dolný Kubín*

Spoločnosť Klauke Slovakia, s. r. o. vznikla koncom roku 2000. Podľa Obchodného registra Slovenskej republiky sa deň zápisu spoločnosti eviduje 24. 10. 2000 s výškou základného imania 4 661 091 €. Rovnako výpis z Obchodného registra vyčleňuje predmet činnosti spoločnosti ako:

- kúpa tovaru za účelom jeho predaja konečnému spotrebiteľovi (maloobchod),
- kúpa tovaru za účelom jeho predaja iným prevádzkovateľom živnosti (veľkoobchod),
- výroba kovov a kovových výrobkov,
- nakladanie s odpadmi.

Hlavné produktové skupiny spoločnosti sú elektrické konektory, káblové zväzky pre bielu a záhradnú techniku, svorkovnice, káble pre automobilový priemysel. Zameriava sa na výrobu konektorov, kovových výliskov, kontaktov a káblových zväzkov. Taktiež sa venuje vývoju, návrhom a výrobe zákazníkom špecifikovaných produktov za pomoci tímu špecializovaných konštruktérov, technikov a vlastnej nástrojárne (ORSR).

Rovnako spoločnosť ponúka kompletný sortiment a servis nástrojov a príslušenstva vyrábaných materskou spoločnosťou Gustav Klauke v Nemecku v Remscheide.

System riadenia kvality je certifikovaný podľa normy ISO 9001. V roku 2007 bol zavedený integrovaný systém riadenia certifikovaného podľa TS 16949 a ISO 4001.

V roku 2010 je spoločnosť so svojimi 300 zamestnancami po centrále v Remscheide druhou najväčšou prevádzkou spoločnosti Klauke. Spoločnosť sa stala dodávateľom konektorov pre vyhrievané čelné sklá pre spoločnosť AGC. V čoraz väčšej miere sa podieľa na vývoji kontaktov a podzostáv, čím pomáha svojim zákazníkom optimalizovať ich výroby a znižovať náklady.

V roku 2012 bola postavená dvojpodlažná výrobná hala pre prevádzku Assembly, ktorá vyrába káblové zväzky a špeciálne kontakty pre automobilový priemysel, výrobky z bielej techniky a pre záhradnú techniku.

V súčasnosti má Klauke Slovakia v Dolnom Kubíne viac než 500 zamestnancov. Popri narastajúcom objeme zákaziek v našom štandardnom segmente sa o dodatočný rast starajú aj nové projekty. Spoločnosť plánuje spoluprácu s novými zákazníkmi.

Táto situácia privádza spoločnosť na hranicu kapacít divízie Assembly Solutions, či sa jedná o výrobnú plochu alebo aj sociálne priestory a kancelárie zamestnancov. Ďalší závažný faktor je nedostatok pracovných síl v mnohých regiónoch Slovenska.

Z týchto dôvodov sa spoločnosť v druhom polroku 2016 vydala hľadať ďalšiu výrobnú prevádzku s dostatočnými rezervami pracovných síl. Po dôkladnom hľadaní a preverení rozličných ponúk sa spoločnosť rozhodla pre otvorenie novej výrobnéj prevádzky v Gelnici. Výroba káblových zväzkov tam má dlhú tradíciu, z čoho vyplýva, že je tu dostatok už kvalifikovanej pracovnej sily. Prenajatá hala má celkovú plochu okolo 2 000 m<sup>2</sup> – vrátane výrobnéj plochy, sociálnych priestorov, kancelárií, parkoviska, atď.

Výroba káblových zväzkov bola v novej pobočke spustená so 40 zamestnancami v januári 2017. Plán spoločnosti je technologicky rozšíriť výrobné kapacity a v prvom kroku zvýšiť počet zamestnancov na 100 osôb a v nasledujúcich dvoch rokoch na 250 až 300 zamestnancov.

Spoločnosť svojim zákazníkom ponúka širokú škálu produktov a služieb, ako napr. lisovanie káblových terminálov, galvanizovanie káblových terminálov, vývoj špecifických nástrojov do lisov na výrobu špeciálnych terminálov, výroba terminálov podľa požiadaviek zákazníka, nástroje a doplnky nástrojov značky Klauke, výroba káblových zväzkov (FinStat).

### **3.1 Vízia spoločnosti**

Spoločnosť patrí do americkej multi-odvetvovej korporácie Textron. Všetky pobočky Textron sú súčasťou prepojenej siete a zdieľajú spoločnú víziu: „Stať sa vedúcou multi-odvetvovou spoločnosťou, ktorá vyniká svojou sieťou silných značiek, špičkových firemných procesov a talentovaných ľudí.“

Pre Klauke Slovakia, s. r. o. to znamená vytvorenie jednotnej kultúry so spoločnými hodnotami a procesmi, ktoré umožňujú poskytovať kvalitné produkty a služby za prijateľné ceny a tým plniť požiadavky našich zákazníkov po celom svete. Dosiahnutie tejto vízie vyžaduje oduševnených zamestnancov, ktorým je vlastná kreativita, samostatnosť a individuálna zodpovednosť. Spoločnosť potrebuje ľudí s inovatívnymi nápadmi, nadhľadom a orientáciou na dosahovanie cieľov. Zamestnancov, pre ktorých zmena predstavuje príležitosť, nie hrozbu a ktorí sú zameraní na kvalitu (FinStat).

### **3.2 Poslanie a ciele**

Poslaním spoločnosti je zvýšiť výrobu a predaj elektrických konektorov a káblových zväzkov, rozšíriť podnikateľské aktivity a dodávky pre automobilový priemysel a priemysel zameraný na výrobu bielej a ostatnej techniky.

Cieľom spoločnosti z hľadiska kvality a BOZP je dodávať zákazníkom neustále kvalitné výrobky a prispievať k spoľahlivosti a bezpečnosti finálnych produktov, v ktorých sú výrobky spoločnosti používané. Spoločnosť sa pri tomto procese riadi medzinárodnými normami ISO 9001:2008, ISO/TS 16949:2009 a ISO 14001. Cieľom spoločnosti je napredovať zároveň s dynamicky sa rozvíjajúcim trhom tak, aby bola vždy schopná splniť očakávania zákazníka na kvalitu, služby a dodávky.

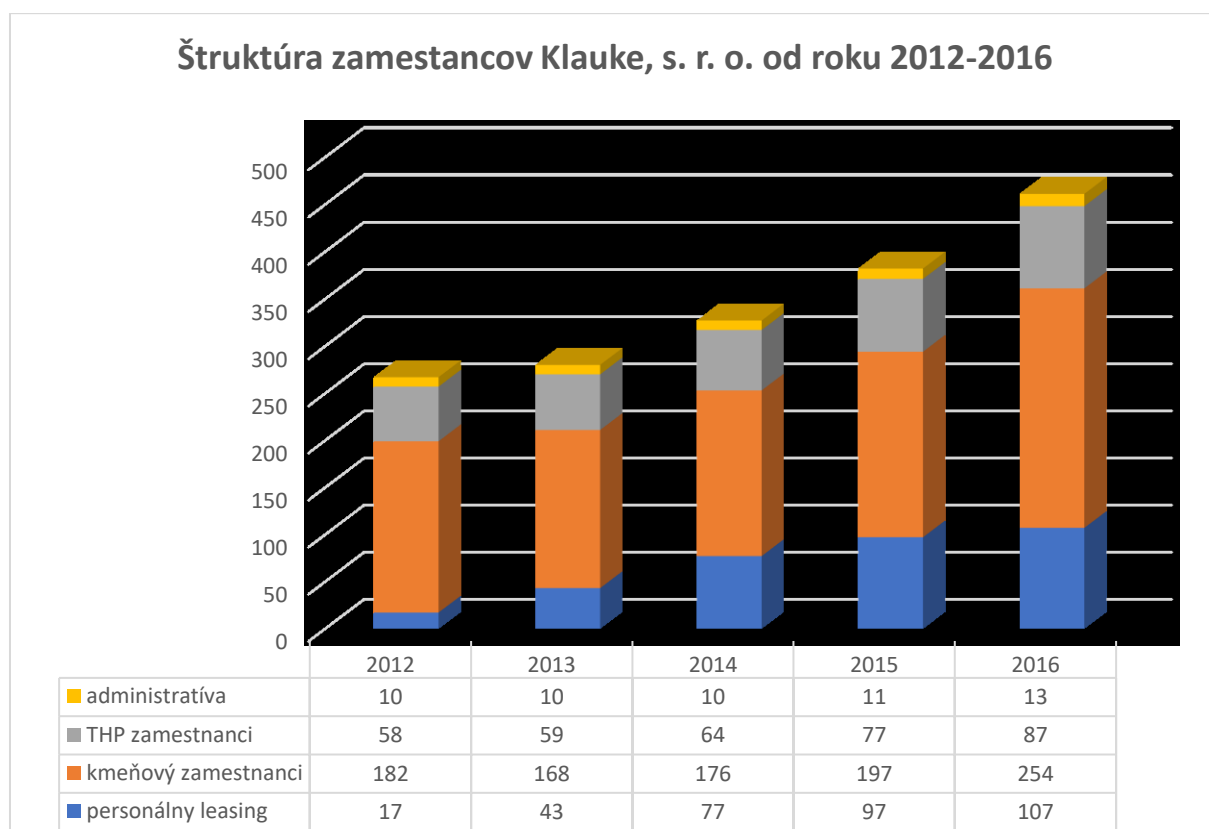
Ochranu životného prostredia, dodržiavaním medzinárodných, národných a miestnych predpisov spoločnosť považuje za nevyhnutnú súčasť všetkých činností. Spoločnosť je angažovaná do ochrany zdravia a bezpečnosti zamestnancov, zmluvných partnerov a okolitej verejnosti a neustále bude zdokonaľovať procesy, vyžadujúce zodpovednosť jednotlivcov a príkladnosť vedenia, za účelom dosiahnutia nulovej úrazovosti, či trvalých pracovných následkov, eliminácie nepriaznivých vplyvov na životné prostredie a pozitívneho prispievania do spoločnosti, v ktorej daná spoločnosť pôsobí (FinStat).



### 3.3 Ľudské zdroje

Priemerný počet kmeňových zamestnancov k 31.12. 2016 bol 351 pracovníkov. Počas sezónnych projektov spoločnosť využíva aj personálny leasing, pričom v roku 2016 to bolo v priemere 107 zamestnancov.

V štruktúre zamestnancov prevažujú ženy s podielom cca 60 %, čo vyplýva z charakteru výroby a zamerania podniku. V porovnaní robotníckych a technicko-hospodárskych (THP) profesií na celkovom počte zamestnancov má prevahu kategória robotníckych funkcií cca 78 %, čo tiež odráža výrobný charakter spoločnosti (FinStat).



Obr. 3.2: Štruktúra zamestnancov spoločnosti Klauke, s. r. o. 2012-2016 (vlastné spracovanie)

### 3.4 Ekonomika spoločnosti 2016

Spoločnosť v roku 2016 zaznamenala zvýšenie tržieb z predaja vlastných výrobkov a služieb o 3,39 mil. € v porovnaní s rokom 2015. Najväčší podiel na tomto náraste mali nové projekty a existujúce projekty divízie káblových zväzkov (FinStat).

## Tržby

Klauke Slovakia s.r.o.



Obr. 3.3: Celkové tržby spoločnosti Klauke Slovakia, s. r. o. 2009-2016 (FinStat)

Celkové tržby spoločnosti sa v roku 2016 medziročne zvýšili o 3,6 mil. € (vid' Obr. 3.3). Z grafu je rovnako viditeľný každoročný medziročný rast tržieb, okrem roku 2012, kedy sa celkové tržby medziročne znížili o 800 tis. €.

Pridaná hodnota dosiahla 8 158 tis. €, čo predstavuje medziročný nárast o 1 446 tis. €.

Spoločnosť dosiahla pozitívny výsledok hospodárenia z hospodárnej činnosti vo výške 2 344 tis. €. V porovnaní s rokom 2015 ide o nárast vo výške 495 tis. €. Tento nárast bol zapríčinený hlavne nárastom tržieb a miernym poklesom ceny medi na burze.

Z finančnej činnosti spoločnosť dosiahla stratu vo výške 49 tis. €, čo bolo spôsobené najmä nákladovými úrokmi z cash-pool a leasingov vo výške viac ako 8 tis. €. Celkové kurzové zisky dosiahli hodnotu takmer 7 tis. € a kurzové straty až 15 tis. €.

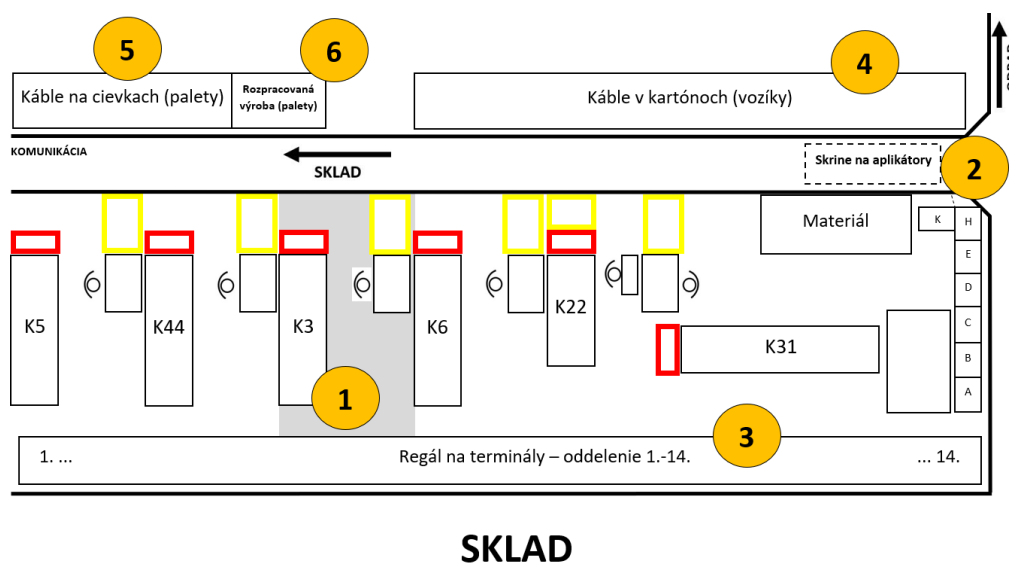
Z hľadiska významných rizík a neistoty je spoločnosť vystavená výkyvom ceny medi na burze. Tieto výkyvy ovplyvňujúce hospodársku situáciu sa spoločnosť snaží eliminovať previazaním predajnej ceny výrobkov s cenou medi na burze (FinStat).

## 4 IMPLEMENTÁCIA METÓDY SMED VO VYBRANEJ FIRME

Táto kapitola práce je venovaná návrhu na implementovanie metódy SMED, pokúsime sa odhaliť zbytočné plytvania pracovného času pri samotnom procese výmeny výroby. V analýze sa berie v ohľad prehadzovanie potrebných nástrojov a materiálu k danému druhu výroby, nastavovanie hodnôt a parametrov do softwaru stroja podľa dokumentácie, výkresu výrobkov a kvalitatívnej kontrole výrobkov až do chvíle, kedy bude stroj nastavený tak, aby mohol vyrábať kvalitné výrobky s minimálnym počtom nezhodných výrobkov. K analýze nám poslúži predovšetkým stopovanie času jednotlivých činností od začiatku nastavovania stroja na nový typ výroby, priame pozorovanie a rozhovory s operátorom a so zainteresovanými osobami. Vzhľadom na to, že zameranie sa na samotné prehadzovanie by bolo obťažné bez analýzy celého pracoviska, v prvom rade uvádzame layout pracoviska, na ktorom je stroj umiestnený.

### 4.1 Analýza pracoviska

V tejto časti práce sa venujeme analýze pracoviska za pomoci layoutu (vid' Obr. 4.1). Na prízemí výrobné haly Assembly sa nachádza vybraný stroj automatického sekania a krimpovania káblov označený K3. Na pracovisku sa nachádza ďalších päť strojov s podobným systémom výroby. Proces výmeny výroby vyžaduje niekoľko krokov, ktoré musí operátor vykonať a preto sa musí pohybovať po celom pracovisku, nie len v tesnej blízkosti stroja, ktorý obsluhuje. Analyzované pracovisko a priestor operátora u vybraného stroja je vyznačený šedou farbou. Pohyby operátora a kroky pri výmene výroby budeme analyzovať v podkapitole 4.2.



Obr. 4.1: Layout analyzovaného pracoviska (vlastné spracovanie)

### 4.1.1 Analýza vybraných častí pracoviska

V tejto časti práce charakterizujeme a popisujeme vybrané časti pracoviska označenými číslami 1-6 na layoute pracoviska (viď Obr. 4.1).

Označenie č. 1 identifikuje pracovisko vybraného stroja K3. Na pracovisku K3 sa nachádza pracovný stôl, stolička, označenie miesta pre vyrobené výrobky – žltou páskou a označenie miesta pre nezhodné výrobky (scrap) – červenou páskou a samozrejme samotný stroj s označením K3.

Označenie č. 2 znázorňuje skrine na aplikátory (viď Obr. 4.2). Aplikátor slúži na krimpovanie terminálu a pre každý druh terminálu je presne určený aplikátor, ktorý sa má použiť. Každý aplikátor je v skrini umiestnený so svojou identifikačnou kartou, ktorá obsahuje technické parametre a pri používaní vybraného aplikátora operátor musí mať túto kartu vždy pri sebe na svojom pracovisku v záložke. V poličke sa taktiež nachádza vzorka zakrmpovaných káblov s daným aplikátorom.



*Obr. 4.2: Skrine na aplikátory (vlastné spracovanie)*

Označenie č. 3 znázorňuje veľký regál na terminály, ktorý je označený oddielmi 1-14 (viď Obr. 4.1). Terminály sú navinuté na cievkach a uložené na presne určenom a vyznačenom mieste (viď Obr. 4.3). Každý operátor má k dispozícii prehľadný zoznam terminálov spolu s ich lokáciami. Operátorom to pomáha v orientácii pri hľadaní potrebného terminálu kvôli veľkému množstvu druhov terminálov.



*Obr. 4.3: Regál na terminály (vlastné spracovanie)*

Označenie č. 4 a č. 5 vyznačuje miesta umiestnených káblov určených pre daný typ výroby na daný deň (viď Obr. 4.4 a 4.5). Káble sú navinuté na cievkach a uložené na paletách na určenom mieste, rovnako ako káble navinuté v špeciálnom kartónovom obale uložené na vozíkoch jednak pre ľahšiu manipuláciu, jednak kvôli zbytočnému neničeniu kartónového obalu chrániaci kábel pred poškodením izolácie. Kábel môže byť preto určený na výrobu a nie na umiestnenie do karantény.



*Obr. 4.4: Káble v kartónoch (vlastné spracovanie)*



*Obr. 4.5: Káble na cievkach (vlastné spracovanie)*

V prípade, že operátor posúdi chybu na materiáli (vodič alebo terminál) je povinný vypísať karanténny protokol (viď Príloha č. 5). Dokumentácia tohto typu sa nachádza pri karanténe, do ktorej operátor musí vypísať označenie materiálu, opísať zistenú chybu a čitateľne sa podpísať. V blízkosti karantény sa nachádza vyhradené a označené miesto červenou páskou, kde operátor musí chybný materiál umiestniť spolu s karanténnym protokolom. Následne chybu materiálu rieši oddelenie kvality, ktoré chybu materiálu posúdi a určí jej opodstatnenosť. Oddelenie

kvality tak môže určiť materiál na výrobu alebo chybu uzná za opodstatnenú a s dodávateľom rieši reklamáciu.

Posledné označenie č. 6 vyznačuje ďalšie miesto určené na ukladanie rozpracovanej výroby. Na vyznačenom úseku sú uložené palety a operátori tu ukladajú rozpracovanú výrobu v bedniach určenú na ďalšiu výrobu alebo na finálnu montáž hotových výrobkov. Ukladajú sa do sivých bední spolu so sprievodným listom, na ktorom sa nachádzajú informácie o čísle výrobku, čísle objednávky, množstva výrobkov v bedni a hodnoty z priebežného merania a skúšok (viď Príloha č. 4).

## **4.2 Analýza a postup výmeny výroby**

Pred tým, ako začneme implementovať metódu SMED v tejto podkapitole práce podrobne popíšeme kroky práce nevyhnutné pri výmene výroby na vybranom pracovisku. K implementovaniu metódy SMED je dôležité poznať potrebné úkony pre nastavenie stroja na nový typ výroby, sú to medzioperačné časy, ktoré sú nevyhnutné a musia byť pri implementovaní metódy brané v ohľad so zámerom ich racionalizovať a minimalizovať.

Prehadzovanie nástrojov a materiálu vo vybranom stroji vo vybranej spoločnosti vykonáva vždy operátor. Každý operátor je zaškolený a dokáže na stroji vymeniť požadované nástroje, vybrať požadovaný materiál na výrobu a tento materiál založiť do stroja, nastaviť požadované technické parametre v počítači v nainštalovanom softvare stroja, poprípade dolad'ovať nástroje mechanicky.

Samozrejme v praxi vždy nejde všetko hladko a stroje bohužiaľ mávajú poruchy. V prípade, že sa stroj pokazí, má poruchu alebo prípadne sa v stroji zasekne materiál alebo z iných mechanických príčin má stroj prestoj, operátor musí zvládnuť aj takýto problém. Počas nášho pôsobenia v spoločnosti sme sa stretli so softwarovým problémom stroja, operátor problém tohto typu samozrejme vyriešiť nedokáže. Je to porucha vysokej úrovne a preto problém tohto typu musel vyriešiť iba dodávateľ stroja. Operátor musel byť preradený na iné pracovisko k výkonu inému druhu práce, z dôvodu minimalizovania plytvania a dodržiavania pravidiel štíhlej výroby – každý v podniku musí robiť činnosti prídávajúce hodnotu zákazníkovi, čo sme preberali v úvode podkapitoly 2.2.

Prvý krok pri výmene výroby začína preštudovaním výrobných náskov, na ktorej je uvedené číslo výrobku a počet kusov, ktoré má operátor vyrobiť. Operátor musí poznať druh kábľa, typ terminálu, ktoré operátor zistí z výkresu (cutting listu) výrobku, ktorý musí nájsť podľa čísla

výrobku na regáli s dokumentáciou, až potom môže prejsť na samotnú výmenu príslušenstva a materiálu v stroji. Z dôvodu interných informácií spoločnosti výrobnú zákazku v prílohách neuvádzame.

Káble pre výrobné zákazky na celý deň bývajú spravidla nachystané ráno pred začatím zmeny na určených a vyznačených miestach (viď Obr. 4.1 – označenie č. 4 a č. 5). Operátor jednoducho vezme objednávku k vyskladneným káblom, nájde požadovaný kábel, ktorý následne dopraví k stroju.

Ďalší krok je hľadanie požadovaného terminálu, ktorý operátor zistí opäť z výrobnej zákazky. Na každom stroji je na kryte umiestnený zoznam všetkých terminálov a ich lokácia na regáli. Terminály sú na regáli riadne a vizuálne označené hlavne kvôli veľkému počtu typov terminálov, preto operátor jednoduchšie nájde požadovaný terminál, ktorý si rovnako prinesie k stroju.

Nasleduje vybranie aplikátora, ktorý bude krimpovať terminály na daný druh kábla. Tento aplikátor operátor vyberie podľa typu terminálu, ktorý nájde v skrinách na aplikátory. Na krajnej skrini označenej písmenom K (viď. Obr. 4.1) sa nachádza zoznam terminálov a k nim sú priradené vhodné aplikátory použiteľné na ich krimpovanie. Pre lepšiu orientáciu a väčší prehľad sú na dvierkach každej skrine z vnútornej strany umiestnené zoznamy uložených aplikátorov v danej skrini. V podstate sa jedná o jednoduchý úkon, ale je veľmi dôležitý rovnako ako všetky ostatné a je podstatné vykonať ho riadne z dôvodu minimálneho plytvania. Operátor vyberie správny aplikátor, ktorý následne prinesie k stroju a môže začať samotná výmena aplikátora v stroji a založenie už prineseného materiálu do stroja.

Po výmene aplikátora, prípadne 2 aplikátorov, ak sa jedná o dvojkrimp – výroba obsahuje 2 typy terminálov, a po výmene a založení požadovaného materiálu (kábel a terminál) podľa výkresu (cutting listu) operátor na stroji nastavuje technické parametre stroja ako uloženie terminálu na vodiči, dĺžku kábla, dĺžku odizolovania a ďalšie podstatné technické parametre v súlade s kvalitatívnymi požiadavkami zákazníka. Všetky podstatné náležitosti a informácie, ktoré operátor potrebuje pre spustenie činnosti stroja zistí z tzv. cutting listov (výkresov). Cutting listy do výroby vystavuje a schvaľuje oddelenie kvality kde sú samozrejme uvedené aj povolené odchýlky merania.

Po nastavení všetkých parametrov operátor spustí stroj a nastavuje výrobnú dávku stroja na 3 kusy. Táto činnosť sa vykonáva kvôli kvalitatívnej kontrole vyrobených kusov. Operátor vyrobené skúšobné kusy premeria a skontroluje digitálnou posuvkou a silomerom všetky

požadované parametre v súlade z cutting listom. Operátor túto činnosť vykonáva 3 krát na začiatku výroby a následne po každých cca 100 vyrobených kusoch. Nezhodné výrobky operátor vhadzuje do červenej bedničky na vyznačené miesto, v prípade, že sú zhodné vloží ich do modrej bedničky alebo do väčšej sivej bedne, do ktorej musí dať čitateľne vypísaný sprievodný list s podpisom operátora, ktorý túto výrobu vykonával a taktiež ju uložiť na vyznačené miesto.

Počas nášho pôsobenia v spoločnosti sa operátori, ktorí si neboli istý ohľadom vyrobených kusov pri kontrolných dávkach radili so skúsenejšími kolegami. Týmto gestom sa v spoločnosti a na danom pracovisku uplatňuje zároveň aj podniková kultúra a komunikácia, rozvíja sa management znalostí a zručností operátorov na pracovisku, čím sme sa zaoberali v teoretickej časti tejto práce v podkapitole 2.2.1. Operátori si tak medzi sebou vytvárajú základné návyky, ktoré sú súčasťou podnikovej kultúry, a tým sa na pracovisku medzi operátormi alebo medzi jednotlivými pracoviskami jednoduchšie riešia problémy, s ktorými sa v praxi stretávajú často.

V momente, kedy sú vyrobené kusy v poriadku operátor nastavuje výrobnú dávku stroja na väčší počet kusov, napr. 50 ks, záleží od dĺžky kusov alebo hrúbky kábla. Stroj teda vyrobí 50 kusov a následne ich automaticky vysype do chlievika, ku ktorému má operátor samozrejme ľahký a bezpečný prístup. Operátor stroja vyrobené kusy následne vizuálne skontroluje a vloží do bedni na vyznačené miesto.

Ďalšia činnosť operátora spočíva v odoberaní vyrobených kusov ich vizuálnou kontrolou a priebežným meraním digitálnou posuvkou a silomerom. Všetky zamerané hodnoty z meraní, ktoré vykonáva cca každých 100 ks, musí operátor zapísať do sprievodného listu. Toto je dané nariadením oddelenia kvality výroby v spoločnosti.

Prípadne sa operátor venuje priebežným vypisovaním hlavičiek sprievodných listov, kde vypisuje číslo výrobku, číslo objednávky a ďalšie potrebné údaje uvedené v hlavičke alebo menším udržiavaním čistoty na svojom pracovisku. Všetky tieto činnosti operátor vykonáva, pokiaľ stroj vyrobí ďalšiu nastavenú dávku kusov.

V prípade blížaceho sa konca ukončenia výrobnéj zákazky si operátori vychystávajú materiál a vhodný aplikátor na ďalšiu výrobnú zákazku, z ktorej poznajú číslo výrobku, podľa ktorého si nájdu cutting list a následne podľa neho pripravujú všetky kroky uvedené vyššie potrebné pre spustenie ďalšej výroby. Samozrejme operátori vedia dopredu aká výroba bude nasledovať. Na začiatku zmeny od majstra alebo od leadra dostanú viacero výrobných zákaziek, to ale záleží od výrobnéj dávky zákazky. Výrobné zákazky s veľkou výrobnou dávkou, napr.



20 000 ks sa vyrábajú cca 2-3 zmeny a preto operátor nemusí vyhľadávať materiál a aplikátor hneď na prvej zmene. Na druhej strane výrobné zákazky s výrobnou dávkou 500 ks operátor stihne vyrobiť cca z 2-3 hodiny, preto operátor môže vychystávať materiál a aplikátor priebežne, kým stroj vyrába nastavenú dávku. To všetko ale závisí od náročnosti a type výroby.

Počas nášho pôsobenia vo vybranej spoločnosti sme sa s procesným inžinierom stretli s problémom veľmi malých výrobných dávok. Operátori na začiatku zmeny dostali veľký počet výrobných zákaziek s malými výrobnými dávkami. Pre operátora to znamená veľký počet výmeny výroby, s čím súvisí vyplňovanie pracovného času väčšinou nastavovaním stroja a nie výrobou. Pri takýchto výrobných dávkach sa pri nastavovaní stroja rovnako zväčší aj množstvo nezhodných výrobkov (scrapu), pretože pri výmene výroby a nastavovaní stroja na každú výrobnú zákazku operátor musí podľa nariadenia kvality vyrobiť 3 krát po sebe 3 skúšobné kusy, ktoré musí premerať digitálnou posuvkou aj silomerom, čím sa skúšobné kusy zničia a následne vyhodia do scrapu.

Práve tu sa opodstatňuje potreba zaviesť 5S štandardy a implementovať metódu SMED na vybranom pracovisku a zvýšiť tak efektivitu a produktivitu pracoviska aj pri nízkych výrobných dávkach. Nižšie výrobné dávky sú pre štíhly podnik podstatné pre väčšiu flexibilitu a pre elimináciu alokovaných zdrojov v zásobách. Problematikou sme sa zaoberali v podkapitole 2.2.2.

### **4.3 Implementovanie metódy SMED**

K implementovaniu metódy SMED je potrebné celý proces výmeny potrebného príslušenstva stroja podrobne analyzovať. Pre tento účel práce bolo potrebné stopovanie času jednotlivých vykonaných činností od začiatku nastavovania stroja na nový typ výroby, priame pozorovanie, rozhovory s operátorom a so zainteresovanými osobami.

Prehadzovanie nástrojov a materiálu vo vybranom stroji vždy vykonáva operátor. Toto prehadzovanie spravidla trvá pol hodiny. Analýza práce je však zameraná na analyzovanie všetkých potrebných prác vedúcich k finálnemu nastaveniu a zriadeniu stroja a doladeniu všetkých parametrov až do chvíle, kedy bude stroj vyrábať kvalitné výrobky. Z toho dôvodu je analyzovaný čas v tejto práci podstatne dlhší.

### 4.3.1 Analýza vykonaných činností operátora

Pre začiatok práce aplikovania metódy SMED uvádzame všetky činnosti operátora vykonané pri výmene príslušných nástrojov a materiálu pri nastavovaní a zriaďovaní stroja na nový typ výroby (viď Tab. 4.1). Snímanie vykonávaných činností začalo po obedňajšej prestávke o 10:30 hod. Operátor pred obedňajšou prestávkou dokončil výrobu určitého typu, aplikátor vrátil späť do skrine a materiál uložil na pôvodné a označené miesto.

Začína sa nastavenie a zriadenie stroja na nový typ výroby, podľa výrobnjej zákazky, ktorá bola operátorovi priradená už na začiatku rannej zmeny jeho team leadrom. Celé nastavovanie a zriaďovanie trvalo 165 minút a 36 sekúnd. V snímanom čase je zahrnutá doba výmena dvoch aplikátorov a materiálu, výrobu vzorových kusov a ich meranie a manuálne alebo softwarové doladovanie parametrov stroja.

Tab. 4.1: Analýza činností pri výmene typu výroby (vlastné spracovanie)

Analýza činností pri výmene typu výroby			
P. č.	Obsah práce	Čas operácie	Spotrebovaný čas
1	Hľadanie terminálu podľa výrobnjej zákazky	0:00:00	0:05:07
2	Hľadanie aplikátora pre daný typ terminálu	0:05:07	0:05:27
3	Aplikátor nenájdený v skrini aplikátorov - hľadanie aplikátora vo výrobnjej hale	0:10:34	0:10:20
4	Naloženie terminálu a 2 aplikátorov	0:20:54	0:19:45
5	Odchod do laboratória pre nový šrób pre uchytenie chmatákov	0:40:39	0:04:39
6	Uchytenie chmatáka a nastavenie dĺžky kábla, odizolovanie a vycentrovanie kábla	0:45:18	0:10:29
7	Hľadanie kľúčov pre doladenie dela - nedostatok kľúčov na pracovisku	0:55:47	0:04:58
8	Výroba vzoriek a ich kontrola	1:00:45	0:02:37
9	Kvalita nie je správna - doladenie dela a chmatákov	1:03:22	0:05:22
10	Výroba vzoriek a ich kontrola	1:08:44	0:04:37
11	Dotiahnutie vyrovnávacích koliesok pre pevnejšie držanie kábla	1:13:21	0:01:58

12	Výroba vzoriek a ich kontrola - v poriadku	1:15:19	0:05:39
13	Vrátenie požičaného kľúča a prinesenie dokumentácie	1:20:58	0:04:48
14	Nastavovanie výšky krimpku podľa dokumentácie	1:25:46	0:04:59
15	Výroba vzoriek a meranie výšky krimpku	1:30:45	0:04:38
16	Zmeranie rozmerov a sily	1:35:23	0:05:01
17	Zapísanie hodnôt z merania	1:40:24	0:03:20
18	Spustenie výroby - zistená chyba (odtlačky z nožov na izolácii)	1:43:44	0:01:31
19	Odchod pre kľúče a doladenie dela	1:45:15	0:04:47
20	Výroba vzoriek a kontrola - chyba- vyťahovanie žily - dolad'ovanie v stroji	1:50:02	0:05:08
21	Úprava programu - výroba 5 ks a vizuálna kontrola - OK	1:55:10	0:05:49
22	Odchod pre prázdne bedne	2:00:59	0:03:26
23	Spustenie výroby - na pomalšej rýchlosti stroja	2:04:25	0:01:55
24	Medzi dávkami nájdené chybné kusy - 100 % kontrola všetkých vyrobených kusov	2:06:20	0:04:59
25	Dotiahnutie vyrovnávacích koliesok - OK	2:11:19	0:01:40
26	Spustenie výroby a nastavenie vyššej rýchlosti stroja	2:12:59	0:01:51
27	Ďalšia zistená chyba na izolácii - výmena dýzy za novšiu a pevnejšiu	2:14:50	0:03:04
28	Dýza je úzka - kábel zaseknutý - výmena za hrubšiu dýzu a oprava kábla	2:17:54	0:07:29
29	Výroba vzoriek - zlé odizolovanie - skúmanie žíl pod lupou	2:25:23	0:04:54
30	Spustenie výroby - káble sa neukladajú do nádoby	2:30:17	0:02:16
31	Výmena chmatákov	2:32:33	0:03:18
32	Spustenie výroby	2:35:51	0:05:23
33	Vizuálna kontrola a poradenie sa so skúsenejším kolegom - všetko v poriadku	2:41:14	0:04:22
34	Koniec pozorovania	2:45:36	N

V tabuľke uvedenej vyššie (viď. Tab. 4.1) je podrobne analyzovaný čas, ktorý operátor spotreboval pre úplné nastavenie stroja. Jednotlivé činnosti a ich časy sú zvýraznené zelenou alebo červenou farbou. Predstavujú rozdelenie činností na **interné** (zelená farba) a **externé** (červená farba). Na tomto princípe spočíva podstata metódy SMED a jej náležitosti táto práca zohľadňuje v podkapitole 2.3.2.

V nasledujúcich podkapitolách práce budeme aplikovať a nadväzovať na jednotlivé kroky metódy SMED. Krokmí aplikovania metódy sme sa zaoberali v podkapitole 2.3.2. Podstata aplikovania a základná koncepcia metódy spočíva v troch základných krokoch:

1. separácia operácií externého a interného nastavovania,
2. konverzia interného nastavovania na externé,
3. zlepšovanie a racionalizácia jednotlivých činností v rámci externého a interného nastavovania.

#### **4.3.2 Separácia interných a externých činností**

V prvom kroku, ktorý je pri aplikácii systému SMED najdôležitejší, je nutné rozlíšiť a separovať operácie externého a interného nastavovania.

**Interné činnosti** sú činnosti, ktoré sa musia bezprostredne vykonávať iba v prípade zastaveného stroja. Nie je možné ich vykonávať pri činnosti stroja, pretože sú potrebné pre jeho nastavenie a zriadenie.

Interné činnosti operátora pri danej výmene výroby predstavujú 126 minút a 51 sekúnd (viď Príloha č. 3). Z tabuľky analýzy vykonaných činností (viď Tab. 4.1) možno vidieť, že sa jedná o činnosti poradového čísla: 4; 6; 8-12; 14-19; 21; 23-33. Niektoré činnosti bude možné racionalizovať alebo zlepšiť, to je ale podstatou tretieho kroku aplikácie metódy a budeme sa tým zaoberať v podkapitole 4.3.4.

**Externé činnosti** sú činnosti, ktoré môžu byť vykonávané aj pri chode stroja. Môže sa to týkať činností typu doprava hotových výrobkov do skladu, príprava nástroja alebo náradia u stroja, apod.

Externé činnosti operátora pri danej výmene výroby predstavujú 38 minút a 45 sekúnd (viď Príloha č. 3). Z tabuľky analýzy vykonaných činností (viď Tab. 4.1) možno vidieť, že sa jedná o činnosti poradového čísla: 1-3; 5; 7; 13; 20; 22.

### 4.3.3 Konverzia interného nastavovania na externé

Konverziu, transformáciu alebo premenu interného nastavovania na externé vykonávať nebudeme. Jednotlivé vykonané činnosti operátorom sú jasne definovateľné ako interné činnosti a externé činnosti. Dôležitým a podstatným úkonom je rozdelené interné a externé činnosti vykonávať v lepšom poradí a čase. Z pohľadu efektivity a produktivity tak práca operátora povedie výrazne smerom hore.

Vykonané činnosti je potrebné a žiaduce vykonať nasledovne. Definované a analyzované externé činnosti musí operátor bezprostredne vykonať pri činnosti stroja. V prípade automatickej práce ako u vybraného stroja automatického sekania a krimpovania káblov, to možné je. Pri bezchybnom fungovaní stroja sa operátor ocitne v situácii, kedy má dostatok času na činnosti, ktoré chod stroja neovplyvnia, a tak môže operátor externé činnosti vykonať už v tomto momente. Operátor môže v prípade blížiaceho sa konca výroby nachystávať materiál na ďalšiu výrobu, vybrať potrebný aplikátor, nachystať výkresy a potrebnú dokumentáciu. Zlepší sa tým efektivita, minimalizujú sa plytvania a viac sa dodržiava šťihlosť výroby. Čas a náklady dolu! Rýchlosť, efektivita a produktivita hore!

V našej analyzovanej situácii činnosti typu nachystávanie materiálu a aplikátora, hľadanie kľúčov a ich vrátenie, nachystanie prázdnych bední a dokumentácie musí operátor vykonať ešte pri predchádzajúcej činnosti stroja.

### 4.3.4 Racionalizácia činností

Tretí a posledný krok implementácie metódy SMED spočíva v silnej koncentrácii na jednotlivé operácie a ich detailnú analýzu a následné zlepšovanie. V prípade interných operácií sa zameriavame na rýchlejšie spôsoby upevňovania nástrojov, skracovanie skúšobnej doby, štandardizácii dielov aj elimináciou činností. V prípade externých operácií sa zameriavame napr. na procesy prípravy a transportu nástrojov.

Interné činnosti pri analyzovanej výmene výroby možno racionalizovať činnosť č. 4 (viď Príloha č. 3). Naloženie terminálu, vodiča a 2 aplikátorov operátorovi trvalo 19 minút a 45 sekúnd: pri výmene sa operátor dostal do komunikácie s kolegami, preto možno činnosť skrátiť cca o 5 minút.

Ďalšiu internú činnosť, ktorú možno racionalizovať je činnosť č. 19: operátor potreboval doladiť výšku dela kľúčom. Tento kľúč si musel opätovne požičať z iného pracoviska, a tak túto činnosť je možné vykonať o cca 3 minúty rýchlejšie.

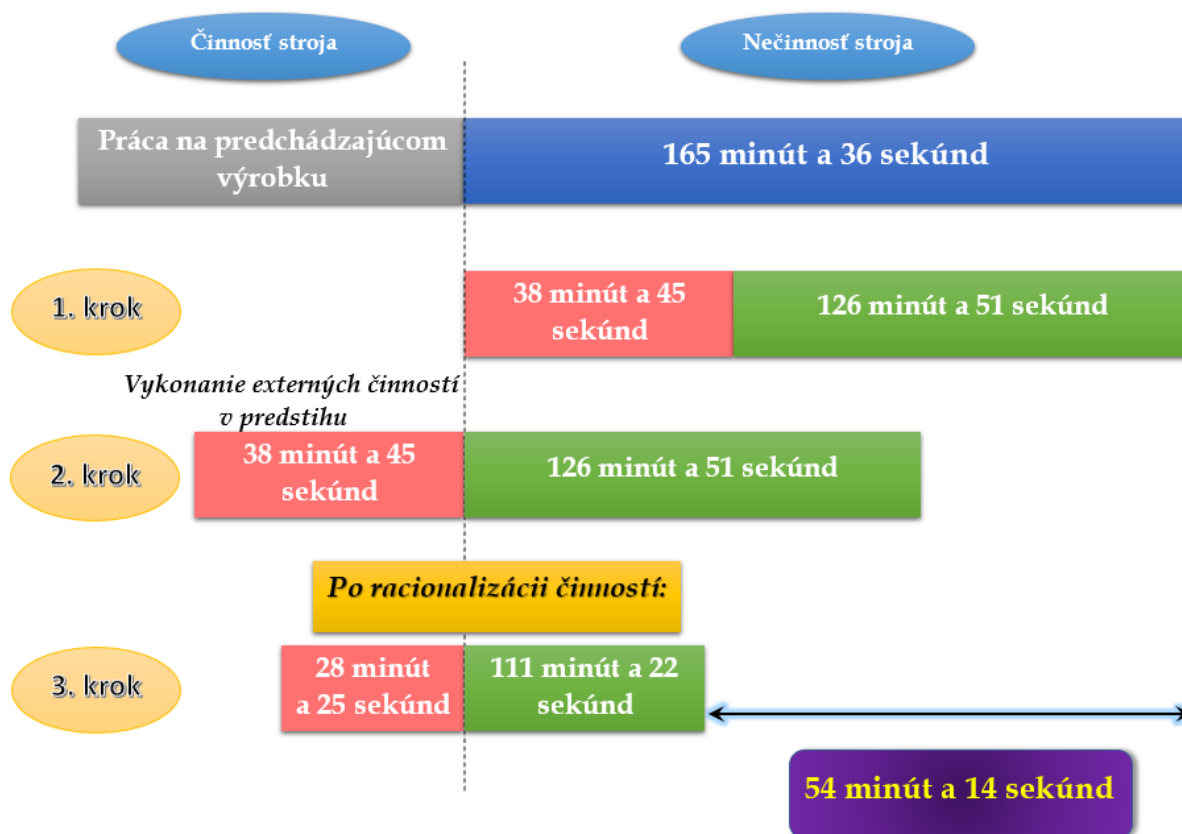
Posledná interná činnosť č. 28 bola v plnom rozsahu neprijateľná a došlo k jednej zo zložiek plytvania preberanej v podkapitole č. 2.3.1. Ide o zložku **plytvania pri nastavovaní a dolad'ovaní stroja** týkajúca sa umiestnenia nástroja „podľa oka“, s čím súvisí aj **plytvanie materiálom**. Činnosť sa týkala výmeny nástroja stroja – dýzy, tzn. činnosť musela byť zaradená medzi interné činnosti. Výmena dýzy za novšiu a pevnejšiu bola potrebná, ale operátor si mal najskôr zistiť hrúbku kábla.

Operátor vybral dýzu, ktorá bola príliš úzka. Kábel sa ťažko cez dýzu posúval do stroja a zasekol sa kvôli nedopatreniu. Časť zaseknutého kábla v stroji musela byť odstránená a vyhodená do scrapu. Bolo potrebné úzku dýzu odstrániť, namontovať druhú a s hrubším priemerom a opraviť zaseknutý kábel. Táto činnosť trvala 7 minút a 29 sekúnd a možno ju racionalizovať na nulovú hodnotu.

Racionalizácii externých činností sa budeme venovať v návrhoch k zlepšeniu efektívnosti pracovísk v kapitole 5. Počas nášho pôsobenia v spoločnosti sme spolu s procesným inžinierom a lean koordinátorom zavádzali všeobecné 5S štandardy pracovísk a 5S štandardy vybraných a konkrétnych častí pracoviska (viď Príloha č. 1 a č. 2). Štandardy boli konzultované a úspešne schválené manažérom vybranej prevádzky Assembly a zavedené na všetky jednotlivé pracoviská.

Pri vypracovávaní 5S štandardov sme dostali nápady pre efektívnejšiu prácu operátorov na pracovisku. Návrhy a odporúčenia pre efektívnejšiu prácu budeme rozoberať v nasledujúcej časti práce, pomocou ktorých okrem iného racionalizujeme, resp. eliminujeme činnosť č. 3 trvajúcu 10 minút a 20 sekúnd – hľadanie aplikátora.

Pre prehľadnejšie znázornenie predchádzajúcich krokov implementácie metódy SMED na nasledujúcom obrázku (viď Obr. 4.6) možno vidieť efekty a možné časové zlepšenia, ktoré by sa mohli na vybranom pracovisku dosiahnuť. Obrázok kopíruje a nadväzuje na grafické znázornenie krokov a efektov metódy SMED (viď Obr. 2.9). Viedlo by to hlavne k redukcii priebežnej doby a k ďalším prínosom pri skracovaní prechodových časov, ktoré sú rozoberané v podkapitole 2.3.2.



Obr. 4.6: Kroky a efekty implementovanej metódy SMED (vlastné spracovanie)

## 5 NÁVRHY A ODPORÚČANIA K ZLEPŠENIU EFEKTÍVNOSTI PRACOVÍSK

Po ukončení analýzy pracoviska, priameho pozorovania a implementácie krokov metódy SMED sme v priebehu sledovania dospeli k návrhom, ktoré pomôžu zlepšiť efektívnosť vybraného pracoviska, resp. pracovísk. Z pohľadu štihlosti podniku návrhy pomôžu k znižovaniu priebežnej doby výroby vnímanej zákazníkom, tzn. skracovaniu dodacej lehoty výrobkov k zákazníkovi; umožní sa výroba v menších dávkach, podnik tak bude flexibilnejší a schopnejší plniť požiadavky zákazníkov; návrhy rovnako pomôžu k znižovaniu skladových zásob a uvoľneniu zbytočne vysokého viazaného kapitálu v zásobách a k likvidácii strát.

Na analyzovanom pracovisku navrhujeme zaškolenie operátorov a poukázať na činnosti vykonávané počas zastaveného stroja. Oboznámiť operátorov ohľadom interných a externých činností a ich vykonávaní v správnom čase, tj. externé činnosti vykonávať pri predchádzajúcej činnosti stroja, počas jeho automatickej výroby. Vysvetliť prínosy rýchlejších prechodových časov jednak pre podnik, jednak pre samotného operátora. Nachystávanie materiálu, potrebného príslušenstva stroja, hľadanie dokumentácie, cutting listov vykonávať skôr ako sa ukončí predchádzajúca výroba a rovnako poukázať na všetky činnosti, ktoré je možné vykonávať počas spusteného stroja. V súvislosti s odhaľovaním nových externých a interných činností odporúčame metódu SMED implementovať na pravidelnej báze.

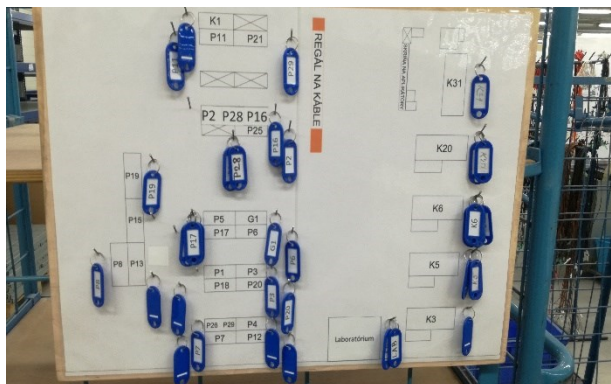
Navrhujeme zlepšenie vizuálneho manažmentu v troch bodoch:

1. zavedenie orientačnej tabule (vid' Obr. 5.1)
2. zavedenie 5S štandardov
3. zavedenie čiarových kódov

Počas nášho priameho pozorovania operátor pri výmene výroby hľadal aplikátor potrebný k danému typu terminálu (vid' Tab. 4.1, činnosť č. 3). Nadväzujeme na racionalizáciu externých činností, ktoré sme rozoberali v podkapitole 4.3.4. Činnosť tohto typu sa zaraďuje medzi externé činnosti, trvala 10 minút a 20 sekúnd a v súvislosti s výmenou výroby sa snažíme o jej redukciu, resp. elimináciu. K zlepšeniu efektivity pracoviska a elimináciu činnosti navrhujeme zaviesť orientačnú tabuľu s náčrtom výrobné haly a umiestnenia strojov s ich označením. Ku každému označeniu stroja zavesiť na klinček kľúčienky rovnako s označením stroja. Tabuľu umiestniť na prístupné miesto a operátor pri vyberaní aplikátora zo skrine vloží kľúčienku



s označením jeho stroja na poličku, kde bol aplikátor umiestnený. V situácii potreby rovnakého aplikátora na iný stroj a pri jeho hľadaní, operátor pri otvorení skrine nájde na poličke kľúčenku s označením stroja, na ktorom sa aplikátor používa (viď Obr. 5.2).



*Obr. 5.1: Orientačná tabuľa (vlastné spracovanie)*



*Obr. 5.2: Použitá kľúčenka (vlastné spracovanie)*

Druhý bod nášho návrhu zlepšenia vizuálneho manažmentu spočíva vo vypracovaní a zavedení 5S štandardov. Ako sme sa zmienili v podkapitole 4.3.4 za pomoci procesného inžiniera a lean koordinátora sme vypracovali a zaviedli všeobecné štandardy 5S (viď Príloha č. 1) a štandardy 5S týkajúce sa konkrétnych jednotlivých pracovísk s grafickým znázornením layoutu (viď Príloha č. 2). K zobrazeniu krátkej ukážky uvádzame vybrané príklady z jednotlivých vypracovaných 5S štandardov (viď Obr. 5.3 a Obr. 5.4).



*Obr. 5.3: 5S - Všeobecný štandard pracoviska - príklad (vlastné spracovanie)*

1	Pracovisko	2	Pracovný stôl
			
	<b>Udržiavaj poriadok!</b>		<b>Udržiavaj poriadok!</b>
		<b>Na pracovný stôl umiestňuj len veci potrebné k vykonaniu tvojej práce!</b>	

Obr. 5.4: 5S – Štandard pracoviska (vlastné spracovanie)

Najväčší efekt podnik získa pri prvotnom zavedení 5S štandardov a následne implementáciou metódy SMED. Metóda bude mať väčšiu vypovedajúcu schopnosť, pretože pri aplikovaní metódy sa s oveľa menšou pravdepodobnosťou stretneme s problémami týkajúcich sa dodržiavania poriadku na pracovisku a procesy budú fungovať hladšie. Prioritne je potrebné najskôr zaviesť poriadok na pracoviskách a potom aplikovať metódu SMED.

Posledný bod nášho návrhu zlepšenia vizuálneho manažmentu sa týka zavedenia čiarových kódov do výrobného procesu. Čiarové kódy pomáhajú zrýchliť a spresniť evidenciu výrobných procesov v podniku, čím sa zvýši efektívnosť pracoviska, resp. pracovísk. Pomocou čítačky kódov a nainštalovaným softwarom pracovníci budú môcť efektívnejšie hľadať materiál. Každé skladové miesto v podniku je označené vygenerovaným kódom a k nim prislúchajú vždy určité položky, ktoré sú na tomto mieste umiestnené a tiež označené svojim kódom. Práca je rýchla a moderná, čo v dnešnej dobe zákazníci oceňujú a pri výbere svojho dodávateľa zohľadňujú. Prínosy nasadenia čiarových kódov vo výrobnom procese zahŕňajú:

- generovanie čiarových kódov výrobkov, výrobných príkazov a tlač etikiet pre ich ďalšie využitie,
- získanie presných informácií o operáciách vo výrobe, materiálových tokov, rozpracovanej výrobe,
- využitie údajov na zvýšenie produktivity práce, plánovanie výroby a lepšie využitie výrobných kapacít,
- automatizované hlásenie na dodávku materiálu na základe údajov z výroby.

## 6 ZÁVER

Hlavným cieľom bakalárskej práce bolo implementovať metódu SMED a skrátiť výmenu nastavovania stroja pri výmene výroby na jednom zo strojov automatického sekania a krimpovania v spoločnosti Klauke Slovakia, s. r. o. v Dolnom Kubíne. Čiastkovým cieľom práce bolo vypracovať pre pracovisko 5S štandard, ktorý je podstatný pre dosiahnutie očakávaných výsledkov a naplnenie hlavného cieľa – implementovania metódy SMED.

Na základe teoretických poznatkov, podrobnej analýzy činností prehadzovania nástrojov a materiálu v stroji, priamym pozorovaním, rozhovormi so zainteresovanými osobami a analýzou pracoviska sme navrhli projekt, ktorý umožňuje aplikovať metodiku SMED u vybraného stroja. Toto nové riešenie prináša významnú úsporu času, navýšenie kapacity stroja a predovšetkým zvýšenie flexibility výroby.

Ciele bakalárskej práce boli naplnené a dosiahli sme pozitívny výsledok. Po vypracovaní a úspešne schválenom zavedení 5S štandardov manažérom výroby sme aplikovali metódu SMED, pomocou ktorej sa čas na výmenu príslušenstva a materiálu vo vybranom stroji zredukoval z 165 minút a 36 sekúnd na 111 minút a 22 sekúnd. Redukcia času oproti nameranom času pri výmene predstavuje rozdiel o 54 minút a 14 sekúnd, tzn. zníženie prechodového času na nový typ výroby o takmer 33 %.

Dôležitou súčasťou celej problematiky je ľudský faktor. Implementácia projektu je závislá na prístupe a motivácii zamestnancov, na ochote kooperovať na projekte a prispievať svojimi nápadmi na zlepšenie celého procesu pre zvýšenie efektívnosti celého pracoviska. Predstavuje značné riziko projektu a ako nevyhnutné považujeme dôkladné preškolenie zainteresovaných pracovníkov vyššie nadriadenými zamestnancami – majstrom, manažérom, apod.

Spracovanie bakalárskej práce bolo pre nás veľkým prínosom, získali sme plno cenných skúseností vo fungovaní výrobného procesu a rovnako aj do pracovného života. Veríme, že bakalárska práca na návrh implementácie metódy SMED pomôže spoločnosti zvýšiť pružnosť svojej výroby a stať sa viac konkurencieschopnejším podnikom na svojom trhu.

## Zoznam použitej literatúry

### Odborná kniha:

BAŤA, Tomáš. *Úvahy a projevy*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2002. 218 s. ISBN 80-7318-103-7.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing. Management studium, 2006. ISBN 80-86851-38-9.

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0504-0.

MACUROVÁ, Pavla. *Logistika II*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2010. ISBN 978-80-248-2239-6.

MACUROVÁ, P., N. KLABUSAYOVÁ a L. TVRDOŇ. *Logistika*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3791-8.

MÁLEK, Zdeněk a Zdeněk ČUJAN. *Základy logistiky*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. ISBN 978-80-7318-729-3.

MAŠÍN, Ivan. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. ISBN 80-902235-6-7.

RUBIN, Melanie a Hiroyuki HIRANO. *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, 2009. ISBN 978-80-904099-1-0.

SMITH, Adam. *Pojednání o podstatě a původu bohatství národů*. Praha: Liberální institut, 2001. 986 s. ISBN 80-86389-15-4.

STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN. *Logistika pro manažery*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2008. ISBN 978-80-86929-37-8.

ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1. vyd. V Praze: C.H. Beck. C.H. Beck pro praxi, 2007. ISBN 978-80-7179-534-6.

TUČEK, David a Roman BOBÁK. *Výrobní systémy*. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. ISBN 80-7318-381-1.

## **Elektronické dokumenty a ostatné:**

FINSTAT. *Individuálna výročná správa spoločnosti Klauke s. r. o. za obdobie 1.1.2016 - 31.12.2016*. [online]. FinStat [6. 4. 2018]. Dostupné z: <https://finstat.sk/35798076/zavierka>

OBCHODNÝ REGISTER SLOVENSKEJ REPUBLIKY. *ORSR: Klauke Slovakia, s. r. o.* [online]. ORSR [4. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.orsr.sk/vypis.asp?ID=9594&SID=5&P=1>

## **Zoznam skratiek**

BOZP – bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

ORSR – Obchodný register Slovenskej republiky

SMED – Single Minute Exchange of Die

THP – technicko-hospodársky pracovníci

## Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, bakalářskou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 09. 05. 2018

  
.....  
Lukáš Krivačka

# **Zoznam príloh**

**Príloha č. 1:** Všeobecný štandard 5S

**Príloha č. 2:** 5S – Štandard pracoviska

**Príloha č. 3:** Tabuľka výpočtov

**Príloha č. 4:** Sprievodný list

**Príloha č. 5:** Karanténny protokol

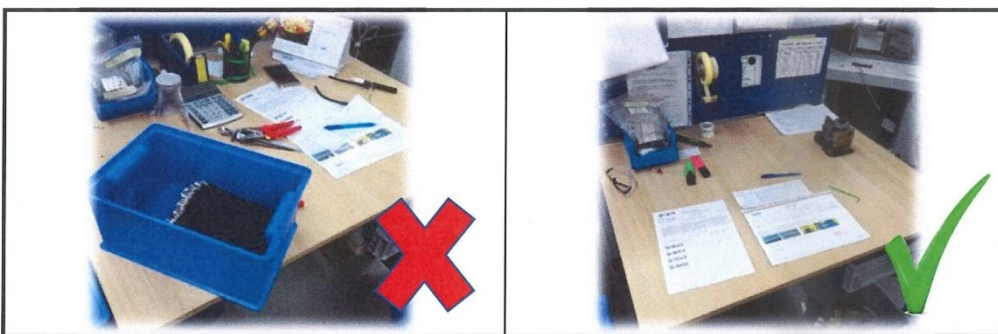


# Prílohy

## Príloha č. 1: Všeobecný štandard 5S

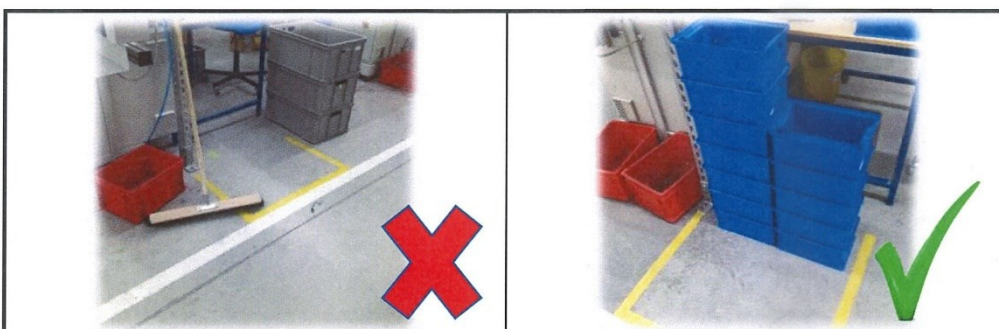
### 5S - Všeobecný štandard pracoviska

Pracovisko: Automatické sekanie a krimp



Udržiavaj poriadok!

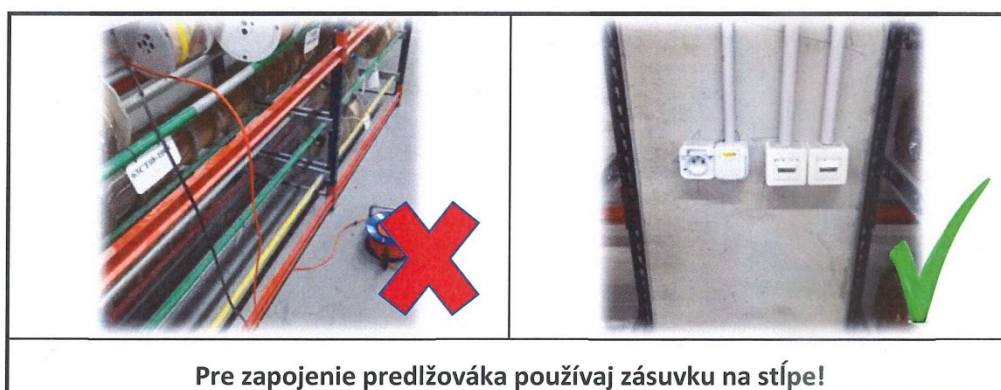
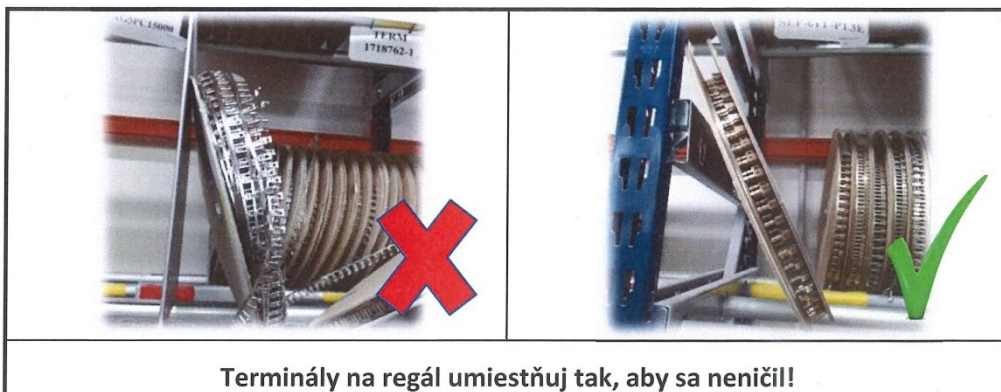
Na pracovný stôl umiestňuj len veci potrebné k vykonaniu tvojej práce!



Dodržiavaj značenie rozpracovanej výroby!



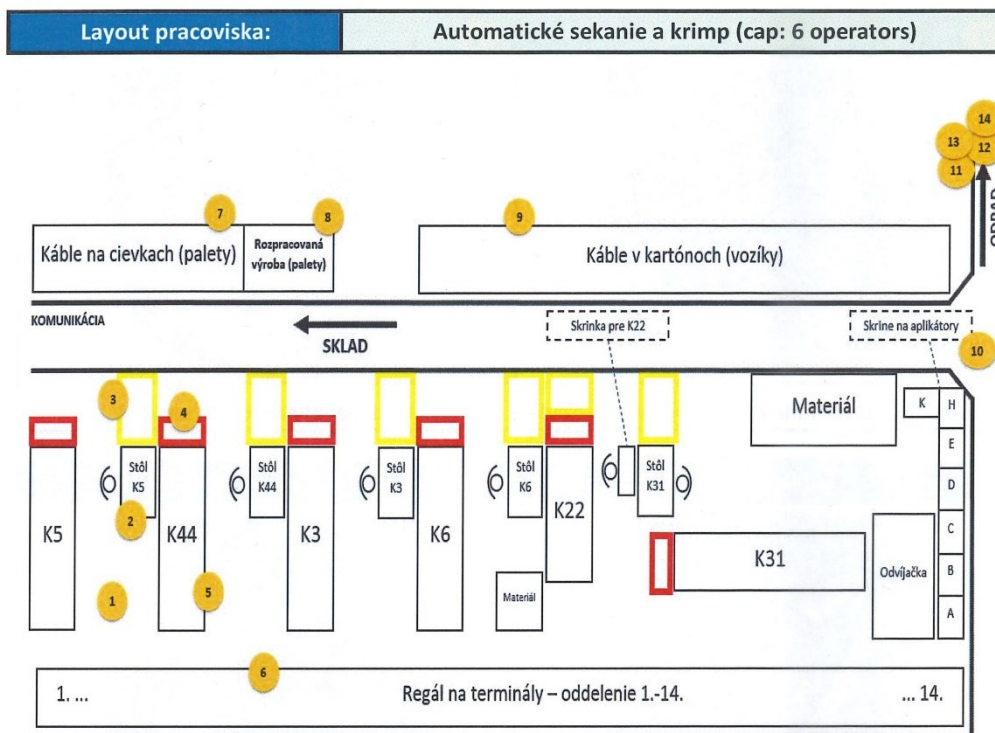





## Príloha č. 2: 5S – Štandard pracoviska

### 5S - Štandard pracoviska


Strana 1 z 3



### SKLAD

1 Pracovisko	2 Pracovný stôl
	
<b>Udržiavaj poriadok!</b>	<b>Udržiavaj poriadok!</b>
	Na pracovný stôl umiestňuj len veci potrebné k vykonaniu tvojej práce!



<p><b>3</b> Rozpracovaná výroba</p>  <p>Dodržiavaj označenie rozpracovanej výroby!</p>	<p><b>4</b> Scrap</p>  <p>Dodržiavaj označenie scrapu!</p>
<p><b>5</b> Šuflík z dízami</p>  <p>Príslušenstvo stroja udržiavaj v poriadku!</p>	<p><b>6</b> Regál na terminály</p>  <p>Terminály ukladaj na regál!</p>
<p><b>7</b> Káble v cievkach (palety)</p>  <p>Káble na paletu ukladaj!</p>	<p><b>8</b> Rozpracovaná výroba (palety)</p>  <p>Rozpracovanú výrobu ukladaj do sivých bedien na palety!</p>

<p><b>9</b> Káble v kartónoch</p>  <p>Káble ukladaj k sebe podľa druhu kábla!</p>	<p><b>10</b> Skrine na aplikátory</p>  <p>Aplikátory ukladaj do skrine spolu s kartou!</p>
<p><b>11</b> Kartónový odpad</p>  <p>Umiestňuj len kartónový odpad!</p>	<p><b>12</b> Kartónové cievky</p>  <p>Cievky na paletu ukladaj!</p>
<p><b>13</b> Plastové cievky (skladacie)</p>  <p>Cievky na paletu ukladaj!</p>	<p><b>14</b> Vratné cievky</p>  <p>Cievky na paletu ukladaj!</p>



### Príloha č. 3: Tabuľka výpočtov


VYHODNOTENIE POZOROVANIA					INTERNÉ ČINNOSTI = 2:06:51 EXTERNÉ ČINNOSTI = 0:38:45			
Oddelenie:	Assembly	Operátor:	xxx	Dátum:	12.1.2018			
		č. zákazky:	xxx	Stav:				
Oblasť skúmania:	K3	výr. množstvo:	xxx	Strana:	1			
		č. položky:	xxx	z:	1			
AG	Obsah práce - Premena výroby			Čas operácie	Celkový čas	I/ E	Optimalizácie	Potenciál v min
1	Hľadanie terminálu podľa výrobnjej zákazky			0:00:00	0:05:07	E		0:05:07
2	Hľadanie aplikátora pre daný typ terminálu			0:05:07	0:05:27	E		0:05:27
3	Aplikátor nenájdenny v skrini aplikátorov, hľadanie aplikátora vo výrobnej hale			0:10:34	0:10:20	E		0:10:20
4	Naloženie terminálu, vodiča a 2 aplikátorov			0:20:54	0:19:45	I	Bez komunikácie s ostatnými	0:05:00
5	Ochod do laboratória pre nový šróbik pre uchytenie chmatákov			0:40:39	0:04:39	E		0:04:39
6	Uchytenie chmatáka a nastavenie dĺžky kábla, odizolovanie a vycentrovanie kábla			0:45:18	0:10:29	I		
7	Hľadanie kľúčov pre doladenie dela - nedostatok kľúčov na pracovisku			0:55:47	0:04:58	E		0:04:58
8	Výroba vzoriek a ich kontrola			1:00:45	0:02:37	I		
9	Kvalita nie je správna - doladenie dela a chmatákov			1:03:22	0:05:22	I		
10	Výroba vzoriek a ich kontrola			1:08:44	0:04:37	I		
11	Pritiahnutie vyrovnávacích koliesok pre pevnejšie držanie kábla			1:13:21	0:01:58	I		
12	Výroba vzoriek a ich kontrola - v poriadku			1:15:19	0:05:39	I		
13	Vrátenie požičaného kľúča a prinesenie dokumentácie			1:20:58	0:04:48	E		0:04:48
14	Nastavovanie výšky krímpu podľa dokumentácie			1:25:46	0:04:59	I		
15	Výroba vzoriek a meranie výšky krímpu			1:30:45	0:04:38	I		
16	Zmeranie rozmerov a sily			1:35:23	0:05:01	I		
17	Zapísanie hodnôt z merania			1:40:24	0:03:20	I		
18	Spustenie výroby - zistená chyba (odtlaky z nožov na izolácii)			1:43:44	0:01:31	I		
19	Odchod pre kľúče a doladenie dela			1:45:15	0:04:47	I	Bez opätovného požičania kľúča	0:03:00
20	Výroba vzoriek a kontrola - chyba- vyťahovanie žily - dolaďovanie v stroji			1:50:02	0:05:08	I		
21	Úprava programu - výroba 5 ks a vizuálna kontrola - OK			1:55:10	0:05:49	I		
22	Odchod pre prázdne bedne			2:00:59	0:03:26	E		0:03:26
23	Spustenie výroby - na pomalšej rýchlosti stroja			2:04:25	0:01:55	I		
24	Medzi dávkami nájdené chybné kusy - 100 % kontrola všetkých vyrobených kusov			2:06:20	0:04:59	I		
25	Dotiahnutie vyrovnávacích koliesok - OK			2:11:19	0:01:40	I		
26	Spustenie výroby a nastavenie vyššej rýchlosti stroja			2:12:59	0:01:51	I		
27	Ďalšia zistená chyba na izolácii - výmena dízy za novšiu a pevnejšiu			2:14:50	0:03:04	I		
28	Díza je úzka - kábel zaseknutý - výmena za hrubšiu dízu a oprava kábla			2:17:54	0:07:29	I	Najskôr zistiť hrúbku kábla!	0:07:29
29	Výroba vzoriek - zlé odizolovanie - skúmanie žil pod lupou			2:25:23	0:04:54	I		
30	Spustenie výroby - káble sa neukladajú do nádoby			2:30:17	0:02:16	I		
31	Výmena chmatákov			2:32:33	0:03:18	I		
32	Spustenie výroby			2:35:51	0:05:23	I		
33	Vizuálna kontrola a poradenie sa so skúsenejším kolegom - všetko v poriadku			2:41:14	0:04:22	I		
34	Koniec pozorovania			2:45:36	-			
Externé nastavovanie		0:38:45	2. Zamestnanec (P)	1:51:22	KVP (O)	0:15:29	Celkový čas: 2:45:36	
Legenda: O = Optimalizácia P = Paralelný krok nastavovania I = Interný krok nastavovania E = Externý krok nastavovania					Možný čas nastavenia		1:51:22	Spolu: 0:54:14

Príloha č. 4: Sprievodný list

<b>Klauke</b> A THOMSON COMPANY				<b>SPRIEVODNÝ LIST / KONTROLNÝ LIST</b>										<b>SHOP ORDER:</b>	
<b>VÝROBOK</b>				<b>Uvolnenie výroby</b>			<b>Výrobná kontrola</b>								
<b>Material</b>	<b>Označenie</b>	<b>Batch</b>	<b>Znak</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
VODIČ			dĺžka (mm)												
			odizolovanie 1												
			odizolovanie 2												
TERMINAL 1			Síla (N)												
			výška krimp												
			šírka krimp												
TERMINAL 2			Síla (N)												
			výška krimp												
			šírka krimp												
TEST HOUSING			OK/NOK												
OPERÁCIA	DÁTUM	STROJ	OPERÁTOR	UVOLNIL PODPIS			POČET KUSOV		Pozn. Pozri cutting list: frekvenciu merania a reakčný plán.						
SEKANIE/KRIMP.															
RUČNÉ KRIM															



## Príloha č. 5: Karanténny protokol

 A Texttron Company KLAUKE SLOVAKIA, s.r.o.	QF246v1	
	KARANTÉNNY PROTOKOL	Strana 1 z 1

### UMIESTNENIE DO KARANTÉNY

Číslo protokolu:	
<b>Materiál / výrobok:</b>	
Dodávateľ / Zákazník / operátor:	
Množstvo:	
Shop order, batch number:	
Číslo objednávky, dátum dodania:	
Dôvod umiestnenia do karantény:	
Dátum:	
Vyplnil:	
Podpis:	

### ŠROTOVACIA KOMISIA

<b>Vyjadrenie šrotovacej komisie:</b>	
Dátum:	
Podpis:	